

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

**“Diseño de un Planta Procesadora de Tilapia Ahumada
Aplicando Planeación Sistemática de la Distribución en
Planta”**

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Presentada por:

Marco Augusto Viteri Clavijo

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2008

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a todas las personas que me han ayudado para la realización y culminación de este trabajo. Especialmente al Doctor. Kleber Barcia Director de Tesis por su invaluable ayuda, al Ing. Francisco Andrade, a mis compañeros y amigos.

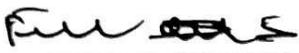
DEDICATORIA

A MI MADRE SOPORTE DE MI VIDA
POR SU EJEMPLO DE LUCHA,
VALENTIA Y SUPERACIÓN.

A MI ESPOSA Y MI HIJA QUE SON
LA LUZ QUE ILUMINA MI CAMINO.

A MI HERMANA POR SU APOYO
INCONDICIONAL.

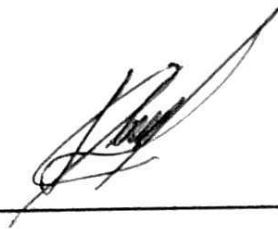
TRIBUNAL DE GRADUACION



Ing. Francisco Andrade S.

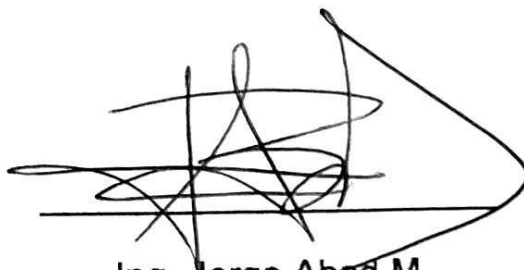
DECANO DELA FIMCP

PRESIDENTE



Dr. Kleber Barcia V.

DIRECTOR DE TESIS



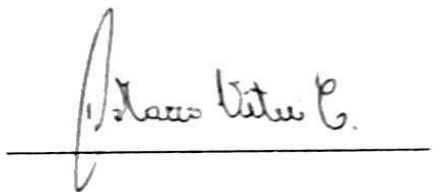
Ing. Jorge Abad M.

VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta tesis de Grado, me corresponde exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

A handwritten signature in black ink, reading "Marco Viteri C.", is written over a horizontal line.

Marco Augusto Viteri Clavijo.

RESUMEN

El diseño de plantas industriales es una disciplina que involucra los conocimientos de la ingeniería industrial con los de la arquitectura, dando lugar a lo que se conoce como la arquitectura industrial que implica las áreas relacionadas con la disposición de los elementos de una organización para la producción de bienes y servicios con el objeto de dar respuestas a los requerimientos espaciales, funcionales, ambientales y “estéticos” de un edificio industrial.

Para el diseño de la planta procesadora de tilapia ahumada se comenzó con un estudio de mercado en el cual se determinó el precio, producto, plaza y promoción de la tilapia ahumada.

Para la localización de la planta se utilizó el método de Brown-Gibson el cual es una mezcla de análisis cuantitativos y cualitativos.

En el diseño del proceso se definió el diagrama de flujo de proceso el cual explica detalladamente cómo se realiza el proceso de producción de la tilapia ahumada, luego se procedió al balanceo de la línea de producción esto se hace con el fin de determinar el número de máquina y operarios que se necesitan en cada estación de trabajo. Después de tener establecido la

tecnología a utilizar que fue semi-industrial y el flujo de proceso de la tilapia ahumada se determinó los equipos a utilizar.

En el manejo de la materia prima se utilizan gavetas de plástico de 22 kg de tilapia ahumada.

En el sistema de almacenamiento se presenta un análisis para poder fijar la distribución de las bodegas aplicando la planeación sistemática de la distribución en planta pero solo se aplicó a las bodegas más importantes. El resto de las bodegas simplemente se determinó las políticas de almacenamiento.

En cuanto al diseño de la planta se aplicó Planeación Sistemática de la Distribución en Planta (SPL) el cual establece la conveniencia de colocar un departamento junto con otro que puede evaluarse mediante una de las siguientes categorías: "absolutamente necesario", "especialmente importante", "importante", "cercanía común correcta", "poco importante" e "inconveniente". Esta jerarquización cualitativa puede basarse en consideraciones de seguridad industrial, conveniencia del cliente o flujos aproximados entre distintos departamentos.

En el análisis de costo se determinó los costos de inversión, operación y mantenimiento para la ejecución de la planta procesadora de tilapia ahumada, además se realizó la evaluación financiera para determinar la

rentabilidad del proyecto a través de dos indicadores como son el TIR (tasa interna de retorno) y el VAN (valor actual neto).

INDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	I
ÍNDICE GENERAL.....	IV
ABREVIATURAS.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
ÍNDICE DE PLANOS.....	X
INTRODUCCIÓN.....	1
 CAPITULO 1	
1. GENERALIDADES.....	3
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.1.1 Justificación.....	4
1.2 Objetivos.....	5
1.2.1 Objetivo general.....	5
1.2.2 Objetivos específicos.....	5
1.3 Metodología de la tesis.....	6
1.4 Estructura de la tesis.....	7
 CAPITULO 2	
2. MARCO TEÓRICO.....	9

2.1 Muestreo aleatorio simple.....	9
2.2 Método de Brown -Gibson.....	11
2.3 Planeación sistemática de la distribución en planta.....	12

CAPITULO 3

3. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD.....	15
3.1 Descripción del producto.....	15
3.2 Estudio de mercado.....	16
3.3 Localización de la planta.....	21

CAPITULO 4

4. DISEÑO DEL PROCESO.....	32
4.1 Descripción del proceso.....	32
4.2 Análisis de la tecnología.....	39
4.3 Diseño y balanceo de la línea de producción.....	45
4.4 Especificaciones técnicas de los equipos.....	65

CAPITULO 5

5. DISEÑO DE LA PLANTA.....	72
5.1 Manejo de materiales.....	72
5.2 Sistema de almacenamiento.....	77
5.3 Planeación sistemática de la distribución en planta.....	104

5.4 Análisis del área administrativa.....	112
5.5 Seguridad.....	118

CAPITULO 6

6. ANÁLISIS DE COSTOS.....	122
6.1 Introducción.....	122

CAPITULO 7

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	129
7.1 Conclusiones.....	130
7.2 Recomendaciones.....	131

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍAS

ABREVIATURAS

SPL	Planeación sistemática de la distribución de planta
BOM	Lista de materiales
CORPEI	Corporación de promoción de exportaciones e inversiones
Epp's	Equipos de protección personal
HACCP	Sistema de análisis de peligros y puntos crítico de control
FO	Factor objetivo
FS	Factor subjetivo
JIT	Just in time (justo a tiempo)
TPM	Mantenimiento productivo total

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1 Metodología de la Tesis.....	7
Figura 3.1 Insumos (Bom).....	17
Figura 4.1 Diagrama de Flujo de Proceso de la Tilapia Ahumada.....	32
Figura 4.2 Tarjeta de producción.....	48
Figura 4.3 Tarjeta de transporte.....	49
Figura 4.4 Balanceo de la Línea Mediante el Operin.....	56
Figura 4.5 Diagrama de Relaciones del Área de Producción.....	59
Figura 4.6 Diagrama de Bloques del Área de Producción.....	60
Figura 4.7 Área de Producción 1.	61
Figura 4.8 Área de Producción 2.....	62
Figura 4.9 Área de Producción 3.....	63
Figura 4.10 Montacarga Manual.....	64
Figura 4.11 Balanza.....	64
Figura 4.12 Máquina Lavadora _ Clasificadora.....	65
Figura 4.13 Banda Transportadora.....	65
Figura 4.14 Descamadora.....	66
Figura 4.15 Cámara de Frio.....	66
Figura 4.16 Descabezado y Evicerado.....	67
Figura 4.17 Caldera.....	67
Figura 4.18 Mesa de Acero Inoxidable.....	68
Figura 4.19 Horno Ahumador.....	68
Figura 4.20 Empaquetadora.....	69
Figura 4.21 Máquina de Hielo.....	69
Figura 4.22 Cuchillos de Fileteado.....	70
Figura 4.23 Cuchillos de Pelado.....	70
Figura 5.1 Caja de Poliestireno.....	73
Figura 5.2 Configuración de las Cajas de Poliestireno.....	73
Figura 5.3 Diagrama de Relaciones de Bodega de Materia Prima.....	80
Figura 5.4 Diagrama de Bloques de Bodega de Materia Prima.....	81
Figura 5.5 Bodega de Materia Prima 1.....	81

Figura 5.6	Bodega de Materia Prima 2	82
Figura 5.7	Bodega de Materia Prima 3.....	82
Figura 5.8	Diagrama de Relaciones de la Bodega de Producto Terminado.....	85
Figura 5.9	Diagrama de Bloques de Bodega de Producto Terminado.....	86
Figura 5.10	Bodega de Producto Terminado 1.....	86
Figura 5.11	Bodega de Producto Terminado 2.....	87
Figura 5.12	Bodega de Producto Terminado 3.....	87
Figura 5.13	Diagrama de Relaciones de la Bodega de Envases.....	89
Figura 5.14	Diagrama de Bloques de Bodega de Envases	90
Figura 5.15	Bodega de Envases 1.....	90
Figura 5.16	Bodega de Envases 2.....	91
Figura 5.17	Bodega de Envases 3.....	91
Figura 5.18	Diagrama de Relaciones de la Bodega de Desperdicios...	94
Figura 5.19	Diagrama de Bloques de Bodega de Desperdicios.....	95
Figura 5.20	Bodega de Desperdicios 1.....	95
Figura 5.21	Bodega de Desperdicios 2.....	96
Figura 5.22	Bodega de Desperdicios 3.....	96
Figura 5.23	Diagrama de Relaciones de la Bodega de Insumos.....	99
Figura 5.24	Diagrama de Bloques de Bodega de Insumos.....	100
Figura 5.25	Bodega de Insumos 1.....	100
Figura 5.26	Bodega de Insumos 2.....	101
Figura 5.27	Bodega de Insumos 3.....	101
Figura 5.28	Diagrama de Relaciones de la Planta.....	106
Figura 5.29	Diagrama de Bloques de la Planta.....	106
Figura 5.30	Layout de la Planta 1.....	108
Figura 5.31	Layout de la Planta 2.....	109
Figura 5.32	Layout de la Planta 3.....	110
Figura 5.33	Diagrama de Relaciones del Área de Administración.....	113
Figura 5.34	Diagrama de Bloques del Área de Administración	113
Figura 5.35	Layout del Área de Administración 1.....	114
Figura 5.36	Layout del Área de Administración 2.....	115
Figura 5.37	Layout del Área de Administración 3.....	116

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1	Contenido Proteínico de la Tilapia..... 16
Tabla 2	Proveedores de la Tilapia..... 18
Tabla 3	Principales Oferentes de Tilapia Ahumada..... 18
Tabla 4	Calificación de las Provincias..... 23
Tabla 5	Factores Objetivos de la Macrolocalización..... 23
Tabla 6	Ponderación de Factores Subjetivos de la Microlocalización... 24
Tabla 7	Factores Subjetivos de la Microlocalización..... 25
Tabla 8	Calificación de los Cantones de la Provincia del Guayas..... 26
Tabla 9	Factores Objetivos de la Microlocaización..... 27
Tabla 10	Ponderación de Factores Subjetivos de la Microlocalización del Sector..... 28
Tabla 11	Factores Subjetivos de la Microlocalización..... 29
Tabla 12	Factores Objetivos de la Microlocalización del Sector..... 29
Tabla 13	Ponderación de Factores Subjetivos de la Microlocalización del Sector..... 30
Tabla 14	Factores Subjetivos de la Microlocalización del Sector..... 31
Tabla 15	Matriz de Decisión de la Tecnología a Implementar..... 44
Tabla 16	Factores para la Selección de Proveedores..... 50
Tabla 17	Análisis de los Turnos de Trabajo..... 51
Tabla 18	Resultados de Balanceo de Línea..... 58
Tabla 19	Movimientos del Área de Producción..... 59
Tabla 20	Movimientos de la Bodega de Materia Prima..... 81
Tabla 21	Movimientos de la Bodega de Producto Terminado..... 86
Tabla 22	Movimientos de la Bodega de Envases..... 90
Tabla 23	Movimientos de la Bodega de Desperdicios..... 94
Tabla 24	Movimientos de la Bodega de Insumos..... 99
Tabla 25	Codificación de la Planta..... 105
Tabla 26	Movimientos de la Planta..... 106

Tabla 27	Análisis de Distancias de la Planta.....	108
Tabla 28	Movimientos del Área de Administración.....	113
Tabla 29	Niveles de Iluminación.....	120
Tabla 30	Inversiones del Proyecto.....	124
Tabla 31	Costos de Operación.....	125

INDICE DE PLANOS

Plano 1 Distribución de la Planta para Producir Tilapia Ahumada

INTRODUCCION

El Ecuador es uno de los países con mayor diversidad de especies marinas en todo el mundo; por ese motivo debemos poner más atención en un sector que no ha sido debidamente explotado como es la industrialización de las tilapias.

El ámbito de la tesis se centro en el diseño de una planta procesadora de tilapia ahumada aplicando el método de planeación sistemática de la distribución en planta así como la estrategia de comercialización ya que las pocas plantas existentes están mal diseñadas y no se explota todo el potencial de este producto ya que lo venden entero o en forma de filetes pero no le dan un valor agregado a este producto.

Las plantas existentes están situadas en lugares equivocados ya que no se hizo un estudio adecuado y por ende no son eficientes ya que sus costos de transporte son elevados.

La metodología de la tesis comienza con un Estudio de Mercado, Diseño del Proceso, Diseño de la Planta y un Análisis de Costos.

En el Análisis de Costos se determinó los costos de inversión, de operación, mantenimiento, también se realizó la composición de capital y por último la rentabilidad del proyecto mediante un flujo de caja proyectado.

Los resultados es la manufactura del número deseado de productos, con la calidad deseada, a menor costo que cumpla con todos los estándares internacionales de elaboración de productos alimenticios, para el consumo local.

La introducción de productos en los mercados debe ser a través de productos con valor agregado de esta manera será mayor la rentabilidad del negocio y además brindará nuevas fuentes de trabajo.

CAPÍTULO 1.

1. GENERALIDADES

1.1 Planteamiento del Problema

La introducción de productos en los mercados extranjeros debe ser a través de productos con valor agregado, de esta manera será mayor la rentabilidad del proyecto y además ayudaría a contribuir a la diversificación de las exportaciones no tradicionales y al incremento del flujo de entrada de divisas al país.

Las pocas plantas existentes están mal diseñadas y no se explota todo el potencial de la tilapia ya que lo venden entero o en forma de filetes y no le dan un valor agregado.

Las plantas existentes están situadas en lugares equivocados ya que no se hizo un estudio adecuado y por ende no son eficientes lo que hace que sus costos sean elevados.

1.1.1 Justificación

El diseño de plantas industriales es una disciplina que involucra los conocimientos de la ingeniería industrial con los de la arquitectura, dando lugar a lo que se conoce como la arquitectura industrial que implica las áreas relacionadas con la disposición de los elementos de una organización para la producción de bienes y servicios con el objeto de dar respuestas a los requerimientos espaciales, funcionales, ambientales y “estéticos” de un edificio industrial.

Debido a la falta de competitividad que hay en el sector industrial de la tilapia ocasionado por el mal diseño de las plantas industriales, la falta de una ubicación estratégica y la inexistencia de un valor agregado del producto ha conllevado a generar mayores costos, por ende se pierde una gran oportunidad de competir en el exterior.

Por los motivos antes mencionados la tesis se centra en el diseño de una planta procesadora de tilapia ahumada aplicando el

método de Planeación Sistemática de la Distribución en Planta (SPL).

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Diseñar una planta procesadora de tilapia ahumada aplicando el método de planeación sistemática de la distribución en planta con una capacidad suficiente para cubrir el mercado local.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar el estudio de prefactibilidad, esto incluye el estudio de mercado y la localización idónea de la planta que optimice los recursos.
- Diseñar el proceso para determinar los equipos, maquinaria y espacio físico requeridos así como el personal necesario.
- Diseñar la planta, esto incluye el manejo de materiales, el sistema de almacenamiento y la ubicación del área administrativa, bodegas, comedor y baños.
- Determinar la inversión inicial, los costos de operación y de mantenimiento que se necesitarán para el normal funcionamiento de la planta y la rentabilidad del proyecto por medio de un flujo de caja proyectado.

1.3 Metodología de la tesis

La metodología de la tesis esta descrita en la FIGURA 1.1 la cual comienza con un estudio de prefactibilidad dentro de este se realizó un estudio de mercado para identificar los principales competidores de la tilapia ahumada, su capacidad y su participación en el mercado.

Además se identifican los principales proveedores de la tilapia, su capacidad, precio, localización y formas de crédito si así fuese necesario.

El estudio de mercado también contiene una investigación de mercado que determinó las características del producto y cuánto estaban dispuestos a consumir para poder determinar la capacidad de la planta y por último se determinó la localización idónea de la planta que optimiza los recursos.

En el diseño del proceso se hace la descripción del proceso, selección de la tecnología, así como el diseño y balanceo de la línea y por último las especificaciones técnicas de los equipos.

En el diseño de la planta se determinó el manejo de materiales, el sistema de almacenamiento y la ubicación del área administrativa, comedor, baños y todo lo que necesite la empresa para su normal funcionamiento y que cumpla con todas las regulaciones de la ley.

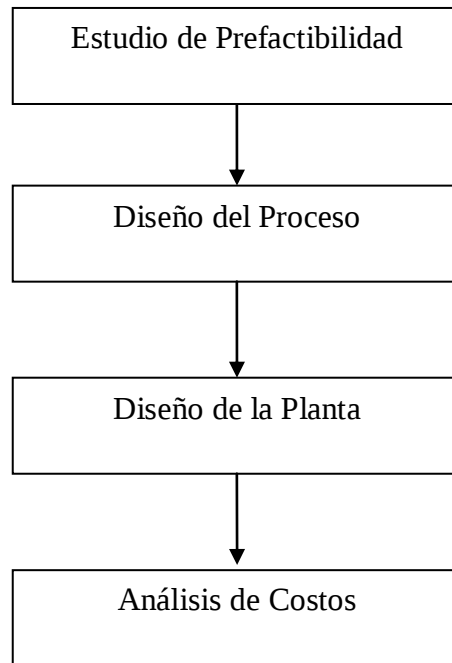


FIGURA 1.1 METODOLOGÍA DE LA TESIS

En el análisis de costos se determinó los costos de inversión, de operación, mantenimiento y por último la rentabilidad del proyecto mediante un flujo de caja proyectado y se determinó la composición de capital.

1.4 Estructura de la Tesis

En el Primer Capítulo se describe el planteamiento del problema, la justificación de la tesis, los objetivos generales, los objetivos específicos, también la metodología de la tesis y su estructura.

En el Segundo Capítulo se describe el marco teórico explicando todos los métodos que se utilizaron en la tesis.

El Tercer Capítulo contiene un estudio de mercado y el estudio de localización.

En el Cuarto Capítulo se realizó el diseño del proceso comenzando por descripción del proceso, selección de la tecnología, así como el diseño y balanceo de la línea y por último las especificaciones técnicas de los equipos.

En el Quinto Capítulo se define el manejo de materiales, el sistema de almacenamiento, la distribución de planta, el análisis del área administrativa y la seguridad, a través de la metodología SPL.

En el Sexto Capítulo contiene un análisis de costos que determinó la inversión total que será necesaria para poner en marcha la empresa, la composición de capital y un flujo de caja proyectado.

En el Séptimo Capítulo se presenta la conclusiones y recomendaciones de la planta procesadora de tilapia ahumada.

CAPÍTULO 2.

2. MARCO TEÓRICO.

2.1 Muestreo aleatorio simple.

Los métodos de muestreo probabilísticos son aquellos que se basan en el principio de equiprobabilidad. Es decir, aquellos en los que todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de una muestra y, consiguientemente, todas las posibles muestras de tamaño n tienen la misma probabilidad de ser elegidas. Sólo estos métodos de muestreo probabilísticos nos aseguran la representatividad de la muestra extraída y son, por tanto, los más recomendables. Dentro

de los métodos de muestreo probabilísticos encontramos los siguientes tipos: Muestreo aleatorio simple, muestreo estratificado, muestreo sistemático y muestreo polietápico o por conglomerados [1].

El método que se utilizó para la investigación de mercado es el muestreo aleatorio simple que consiste en seleccionar una muestra de tamaño n de una población de N unidades, cada elemento tiene una probabilidad de inclusión igual y conocida de n/N .

Para proporción

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2}$$

Para media

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * S^2}{d^2}$$

Las ventajas de este método son que es sencillo y de fácil comprensión, se calculan rápido las medias, varianzas y por último se basa en la teoría estadística, y por tanto existen paquetes informáticos para analizar los datos.

Los inconvenientes es que requiere que se posea un listado completo de toda la población y cuando se trabaja con muestras pequeñas es posible que no represente a la población adecuadamente [2] [3] [4].

2.2 Método de Brown – Gibson.

Combinan factores posibles de cuantificar con factores subjetivos a los que asignan valores ponderados de peso relativo. Se sugiere aplicar el siguiente procedimiento para jerarquizar los factores cualitativos [5].

- a) Desarrollar una lista de factores relevantes.
- b) Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa (los pesos deben sumar 1.00), y el peso asignado dependerá exclusivamente del criterio del investigador.
- c) Asignar una escala común a cada factor (por ejemplo, de 0 a 10) y elegir cualquier mínimo.
- d) Calificar a un sitio potencial de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por el peso.
- e) Sumar la puntuación de cada sitio y elegir el de máxima puntuación la formula es: $FO (K) + FS (1-K)$ donde FO=Factor objetivo, FS=Factor subjetivo y K=Peso de ponderación [6].

Factores de localización.

Las alternativas de localización deben evaluarse considerando factores de localización cuya incidencia e importancia relativa que son particulares de cada proyecto. Algunos autores hablan de “fuerzas de

localización” a los que se ve sometido el proyecto y la ubicación óptima sería aquella que brinda mejor equilibrio entre estas fuerzas.

Existen factores de localización que pueden ser cuantificables en términos económicos y otros cuya incidencia puede ser solo medida considerando métodos subjetivos [7].

Entre los factores que se pueden considerar para realizar la evaluación, se encuentran los siguientes:

1. Factores geográficos, relacionados con las condiciones que rigen en las distintas zonas del país, como el clima, los niveles de contaminación, las comunicaciones (carreteras, vías férreas y rutas aéreas), etcétera.
2. Factores institucionales que son los relacionados con los planes [8].

2.3 Planeación sistemática de distribución de planta.

El método de Planeación Sistemática de Distribución de Planta (SPL) establece la conveniencia de colocar un departamento junto con otro y que puede evaluarse mediante una de las siguientes categorías: "absolutamente necesario", "especialmente importante", "importante", "cercanía común correcta", "poco importante" e "inconveniente". Esta jerarquización cualitativa puede basarse en consideraciones de seguridad industrial, conveniencia del cliente o flujos aproximados entre

distintos departamentos. Por ejemplo, en un supermercado, podría ser conveniente colocar el departamento de alimentos para bebés cerca del lugar donde se encuentra la leche para facilitar las compras; también podría ser conveniente colocar los artículos pesados cerca de la puerta del supermercado para reducir las distancias de transporte y los artículos de costo elevado debieran tal vez colocarse cerca de las cajas registradoras para reducir las posibilidades de robo [9].

Una vez especificadas las relaciones cualitativas, es necesario encontrar una forma para resolver el problema. Cuando se trata de problemas pequeños, esto puede hacerse por inspección visual. En estos casos sólo se trata de colocar cerca los departamentos que sean absolutamente esenciales; las relaciones especialmente importantes pueden también satisfacerse haciendo adyacentes los departamentos, de ser posible, o localizándolos separados por un departamento, y así sucesivamente, hasta que las relaciones departamentales inconvenientes queden satisfechas colocando los departamentos lo más separados posible.

Una vez realizado el diagrama de bloques de la distribución, con ayuda del código de proximidad, debe realizarse un plano final de la distribución.

La formulación cualitativa de la distribución de planta ha sido aplicada a muchos tipos de situaciones entre las que se incluyen fábricas, almacenes, oficinas y operaciones de servicios. Este método puede aplicarse a cualquier problema de distribución de planta porque siempre es posible especificar relaciones cualitativas entre departamentos. En las industrias de servicio es común encontrarse con problemas cualitativos de distribución de planta, donde los clientes interactúan directamente con las instalaciones. En estos casos, las preferencias del cliente en cuanto a la ubicación relativa de las instalaciones se convierte en una importante consideración cualitativa [10] y [11].

CAPÍTULO 3.

3. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD.

3.1 Descripción del producto.

Filetes de tilapia ahumada listo para el consumo, en una presentación empacada al vacío con un peso aproximado de 500 ± 10 gramos cada filete.

La variedad más conocida en el mercado es la tilapia roja, la cual es considerada como “pollo de mar” debido a que tiene un fresco y placentero sabor, además de tener pocos huesos. Desde un punto de vista nutricional, su nivel de proteínas es considerado mayor al de la carne roja en la TABLA 1 se muestra el contenido proteínico de la tilapia.

TABLA 1

CONTENIDO PROTEÍNICO DE LA TILAPIA

(mg/100g de filete)			
Fosforo	Calcio	Hierro	
191 - 285	15 - 33	1 - 3	

(g/100g de filete)			
Humedad	Proteína total	Cenizas	Grasa total
72.3 -76.9	18.4 - 20.8	1.1 - 1.5	2.2 - 4.5

FUENTE: Publicación oficial de la sociedad latinoamericana de nutrición ALAN, Año 2008, Volumen 58, Número 1, Artículo No 13

Los insumos que necesitamos y sus respectivas cantidades para producir este producto se muestra en la FIGURA 3.1

3.2 Estudio de mercado

Proveedores de la tilapia

Los proveedores de la tilapia se encuentran situados en la provincia del Guayas. Esto se muestra en la TABLA 2.

Identificación de los principales oferentes de tilapia ahumada

Los principales oferentes de la tilapia ahumada en el Ecuador se muestran en la TABLA 3.

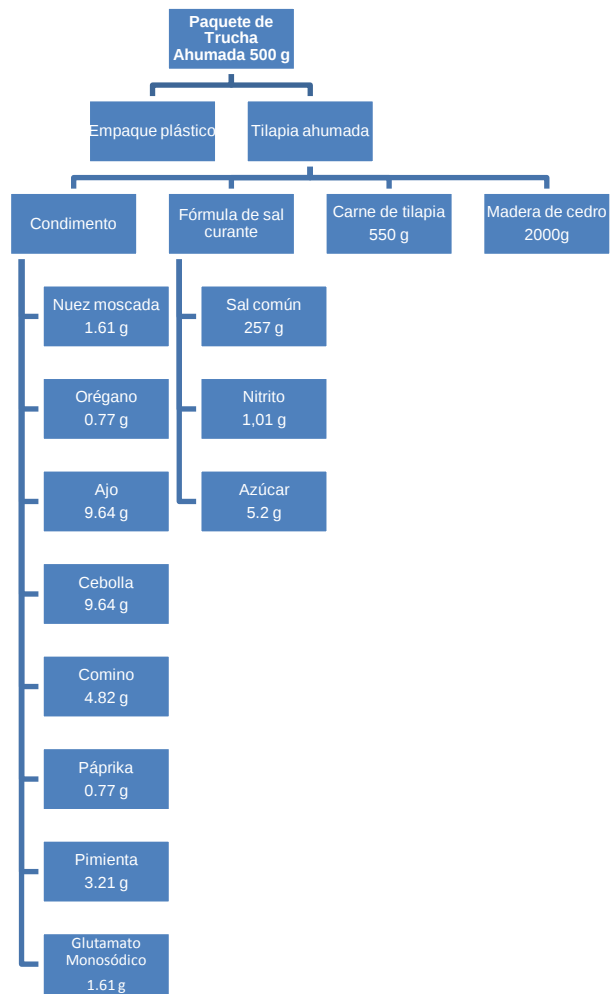


FIGURA 3.1 INSUMOS (BOM)

TABLA 2
PROVEEDORES DE TILAPIA

PROVEEDORES DE TILAPIA			
Nombre	Ubicación	Capacidad Instalada (Ha)	PRODUCCIÓN DIARIA (TM)
ENACA	Naranjal	650	13.49
GARZAL	Naranjal	500	10.38
SANTA PRISCILA	Naranjal	700	14.53
SOMAR	Naranjal	500	10.38
EL ROSARIO	Naranjal	600	12.45
AQUAMAR	Naranjal	800	16.60
MARFRISCO	Naranjal	600	12.45
MODERCORP S.A.	Naranjal	620	12.87
INDUSTRIA PESQUERA MONTEVERDE S.A.	Naranjal	300	6.23
INDUSTRIA PESQUERA GALUVER S.A.	Naranjal	300	6.23

TABLA 3
PRINCIPALES OFERENTES DE LA TILAPIA

Ofertes de la Tilapia				
Nombre	Ciudad	Dirección	Capacidad Instalada (T/Día)	Proveedor
ENACA	Guayaquil	Guasmo Norte y La Ría	15	ENACA
GARZAL	Guayaquil	Km. ½ Vía Samborondón	15	GARZAL
SANTA PRISCILA	Guayaquil	Km. 5 ½ Vía Daule	22	EL ROSARIO
				AQUAMAR
				SANTA PRICILA
NOVAPESCA S.A.	Guayaquil	Km. 10 ½ Vía Daule	15	MODERCORP S.A.
EMPACADORA SOMAR	Guayaquil	Km. 15 ½ Vía La Costa	15	SOMAR
GRANMAR S.A.	Guayaquil	Km. 19 ½ Vía La Costa	16	MARFRISCO

FUENTE: <http://aguaverde.acuicultura.googlepages.com/TILAPIAROJA2006.pdf>

Cámara de acuicultura

Comercialización del producto

La estrategia de comercialización de la tilapia ahumada repercutirá directamente en la reacción del consumidor y está basada principalmente en cuatro puntos, lo cual se obtuvo a través de la investigación de mercado, esta se muestra en el ANEXO 1.

- Producto.
- Precio.
- Promoción.
- Plaza (Distribución).

Producto

Con la finalidad de identificar el producto fácilmente, se optó por un nombre que llame la atención al consumidor y será: **TILAPIA AHUMADA EL CHEF PEREZ**. De esta manera se diferenciará de los productos rivales.

El empaque es de plástico, empacado al vacío con un peso neto de 500 gr. con el objetivo de proteger el producto de posibles contaminaciones y para aumentar la aceptación de los clientes.

El etiquetado guarda estrecha relación con el empaquetado. Esta es la parte del empaque que contiene información acerca del producto tal

como: informe nutricional, ingredientes, así como el registro sanitario que exige la ley.

La tilapia ahumada va dirigida a aquellas personas que buscan un complemento dentro de sus comidas; o siguen una dieta. Se estimó que la vida útil del producto es de 4 meses a partir de la fecha de elaboración y deberá almacenarse a una temperatura promedio de 8 °C luego de su adquisición [12].

Precio

Como ya es conocido, el cliente es el que tiende a determinar el precio del producto. Es por eso que, a través de la encuesta de mercado realizada, se determinó que los clientes están dispuestos a pagar máximo un valor de \$2.50 por 500 gramos de tilapia ahumada.

Promoción

El producto se difundirá a través de los canales de televisión. En base a las encuestas realizadas se determinó que la televisión es el medio de comunicación con mayor captación de mercado, por el cual los consumidores se informan sobre productos ahumados.

Plaza

La forma de distribución será mediante los supermercados ya que funcionan bajo un sistema de producto en percha; es decir ellos no poseen grandes inventarios de los productos que venden, por lo tanto la frecuencia de reposición será alta.

3.3 Localización de la planta

Macrolocalización

Para determinar la macrolocalización se estableció algunos criterios que luego fueron analizados y calificados.

Se determinó que los principales criterios para una adecuada ubicación de la planta en una de las 24 provincias son: cercanía a proveedores y mano de obra disponible.

a) Cercanía a proveedores: Este factor es importante debido a que la materia prima principal de la tilapia ahumada es el pescado, por lo cual debe llegar en excelentes condiciones a la planta.

b) Mano de obra disponible: Se considera la facilidad de adquirir y reemplazar mano de obra especializada.

La valoración del puntaje se define:

1: La provincia cuenta con el factor de manera satisfactoria.

0: La provincia no cuenta con el factor de manera satisfactoria

Los resultados de la calificación cualitativa de las provincias se muestran en la TABLA 4.

Los resultados de la calificación de estos factores nos muestran que las provincias que cumplen los requisitos antes establecidos son:

- **Los Ríos**
- **Guayas**
- **Manabí**

Factores objetivos de la macrolocalización

Los factores objetivos de la macrolocalización a considerar son: Mano de obra, agua potable y energía eléctrica. Estos fueron calculados para el período de un año y se muestran en la TABLA 5.

La mano de obra comprende 25 trabajadores con un sueldo de 200 dólares cada uno.

Para determinar el costo de agua potable y energía eléctrica, se estimaron 15 m³ de agua diarios y 200 KW de electricidad de consumo diario que fue la suma total del Kw de las máquinas.

TABLA 4
CALIFICACIÓN DE LAS PROVINCIAS

Provincias	Cercanía a proveedores	Disponibilidad de M.O.	Total
Azuay	0	0	0
Bolívar	0	1	1
Cañar	0	1	1
Carchi	0	1	1
Chimborazo	0	1	1
Cotopaxi	0	1	1
El Oro	0	1	1
Los Ríos	1	1	2
Galápagos	0	1	1
Guayas	1	1	2
Imbabura	0	1	1
Loja	0	0	0
Esmeraldas	0	1	1
Manabí	1	1	2
Morona Santiago	0	1	1
Napo	0	1	1
Pastaza	0	1	1
Orellana	0	1	1
Pichincha	0	1	1
Sucumbíos	0	1	1
Tungurahua	0	1	1
Zamora Chinchipe	0	1	1
Santo Domingo	0	1	1
Santa Elena	0	1	1

TABLA 5
FACTORES OBJETIVOS DE LA MACROLOCALIZACION

Dólares / Año						
Provincias	Mano de obra	Agua	Energía	Total (Ci)	Recíproco (1/Ci)	FO (Recíproco/Total)
Los Ríos	59.000	12.000	34.960	105.960	9,44E-06	0,32
Guayas	58.218	10.000	30.000	98.218	1,02E-05	0,35
Manabí	56.000	12.500	33.000	101.500	9,85E-06	0,33
Total					2,95E-05	1

FUENTE: http://www.radiohcb.org/index.php?option=com_content&task=view&id=2897&Itemid=35
http://www.rioamarilloclub.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=24

Factores subjetivos de la macrolocalización

Los factores subjetivos considerados y sus pesos se muestran en la TABLA 6, vale recalcar que estos no son todos los factores sino que para este estudio en especial se consideró que son los óptimos.

La calificación de los factores subjetivos y los resultados se muestra en la TABLA 7.

El análisis de macrolocalización nos lleva a concluir que la mejor provincia dentro del Ecuador para ubicar la planta es en **Guayas**.

TABLA 6
PONDERACIÓN DE FACTORES SUBJETIVOS DE LA
MACROLOCALIZACION

Factor	1	2	3	Σ	W
Disponibilidad de servicios básicos	1	1		2	0,67
Posibilidad de desprenderse de desperdicio	0		1	1	0,33
Vías de acceso		0	0	0	0
Total				3	

TABLA 7
FACTORES SUBJETIVOS
DE LA MACROLOCALIZACION

Disponibilidad de servicios básicos					
Factor	1	2	3	Σ	W
Guayas	1	1		2	0,67
Los Ríos	0		0	0	0
Manabí		0	1	1	0,33
Total				3	1

Posibilidad de desprenderse de desperdicio					
Factor	1	2	3	Σ	W
Guayas	1	1		2	0,5
Los Ríos	0		1	1	0,25
Manabí		0	1	1	0,25
Total				4	1

Vías de acceso					
Factor	1	2	3	Σ	W
Guayas	1	1		2	0,67
Los Ríos	0		0	0	0
Manabí		0	1	1	0,33
Total				3	1

Calificaciones de los factores subjetivos de la macrolocalización				
Factor	Guayas	Los Ríos	Manabí	W
Disponibilidad de servicios básicos	0,67	0	0,33	0,66
Posibilidad de desprenderse de desperdicio	0,5	0,25	0,25	0,33
Vías de acceso	0,67	0	0,33	0
FS	0,61	0,08	0,30	1
FO	0,32	0,34	0,33	1
Ponderación			Resultados(MPL)	
k	0,6		Guayas	0,44
1-k	0,4		Los Ríos	0,24
			Manabí	0,32

Microlocalización

En la microlocalización se consideró todos los cantones de la provincia del Guayas. Para determinar los cantones en los que se realizó el estudio, se calificó de acuerdo a varios factores como cercanía a clientes e impacto ambiental, este se refiere a la contaminación que se puede producir al ahumar la tilapia, esto puede afectar a la comunidades vecinas por ende la planta no será situada cerca de ninguna comunidad, la calificación de los cantones se muestra en la TABLA 8.

TABLA 8
CALIFICACIÓN DE LOS CANTONES DE LA PROVINCIA DEL
GUAYAS

Cantón	Cercanía a Clientes	Impacto Ambiental	Total
Guayaquil	1	1	2
Daule	1	1	2
Durán	1	1	2
Naranjal	1	0	1
General Villamil (Playas)	1	0	1
Isidro Ayora	0	1	0
Samborondón	1	0	1
Milagro	0	0	0
Pedro Carbo	0	0	0
El Empalme	0	0	0
Palestina	0	0	0
Colimes	0	0	0
Balzar	0	0	0
Yaguachi	0	0	0
Naranjito	0	0	0
El Triunfo	0	0	0
Santa Lucía	0	0	0
Urvina Jado	0	0	0
A. Baquerizo Moreno	0	0	0
Balao	0	0	0
Nobol	0	0	0

La calificación de los cantones de la provincia del Guayas dio como resultado que los cantones más indicados para situar la planta son:

- Guayaquil
- Daule
- Durán

Factores objetivos de la microlocalización

Los factores objetivos a considerar son: Transporte a clientes. Los costos fueron calculados en base a la distribución de nuestros principales clientes como son los supermercados para el período de un año, en la TABLA 9 muestra dichos costos.

Los costos del transporte de un camión con Termoking es de \$1.5 / Km.

TABLA 9

FACTORES OBJETIVOS DE LA MICROLOCALIZACION

Cantón	\$/Km	Km/Semana	Km/año	Transporte a clientes (\$/ año)	Recíproco (1/Ci)	FO (Total/Recíproco)
Guayaquil	1,5	250	12000	18000	5,56E-05	0,37
Daule	1,5	300	14400	21600	4,63E-05	0,31
Durán	1,5	310	14880	22320	4,48E-05	0,30
Total					1,47E-04	1

<http://www.eluniverso.com/2007/01/14/0001/servicios/clasificados.aspx?seccion=200>

Factores subjetivos de la microlocalización

Para el análisis de los factores subjetivos consideramos las comunicaciones y la disponibilidad de los insumos. En la TABLA 10 se muestra los pesos de dichos factores.

TABLA 10
PONDERACIÓN DE FACTORES SUBJETIVOS DE LA
MICROLOCALIZACIÓN DEL SECTOR

Factor	1	Σ	W
Comunicaciones	1	1	1
Disponibilidad de insumos	0	0	0
Total		1	1

El análisis de dichos factores y los resultados se muestra en la TABLA 11.

Según el análisis de la microlocalización el cantón idóneo para ubicar la planta de tilapia ahumada es Guayaquil.

Microlocalización del sector

Finalmente el terreno donde estará ubicada la planta debe ser zona industrial y debe tener acceso a los servicios básicos ya que en el proceso se necesita agua y energía eléctrica.

actor objetivo de la microlocalización del sector

El factor objetivo a considerar es el costo de terreno y su ubicación. En el diseño de la planta se determinó que el espacio que se necesita para construirla es de 1.500 m². Los datos se muestra en la TABLA 12.

TABLA 11

FACTORES SUBJETIVOS DE LA MICROLOCALIZACION

Comunicaciones

Factor	1	2	3	Σ	W
Guayaquil	1	1		2	0,66
Daule	0		1	1	0,33
Durán		0	0	0	0
Total				3	1

Disponibilidad de insumos

Factor	1	2	3	Σ	W
Guayaquil	1	1		2	0,66
Daule	0		1	1	0,33
Durán		0	0	0	0
Total				3	1

Calificación de los factores subjetivos

Factor		Guayaquil	Daule	Durán	W
Comunicaciones		0,66	0,33	0	1
Disponibilidad de suministros		0,66	0,33	0	0
FS		0,66	0,33	0	1
FO		0,37	0,31	0,30	1
Ponderación		Resultados			
k	0,6				
1-k	0,4				

TABLA 12

FACTORES OBJETIVOS DE MICROLOCALIZACION DEL SECTOR

Localización	Costo de terrenos (\$/m2)	Total (Costo de terreno x 1.500 m2)	Recíproco (1/Ci)	FO (Recíproco/Total)
Km. 15 Vía a Daule	30	45000	2,22E-05	0,31
Km. 25 Vía a la Costa	40	60000	1,67E-05	0,23
Km. 30 Vía a Daule	20	30000	3,33E-05	0,46
Total			7,22E-05	1

FUENTE: <http://www.diarioespecialista.com/casas-guayaquil.php?cate=29&q=guayaquil&der=1>
<http://guayaquil.olx.com.ec/se-vende-terreno-en-guayaquil-en-guayaquil-iid-11389129>

Factores subjetivos de la microlocalización del sector

Los factores subjetivos para la microlocalización y sus pesos se muestra en la TABLA 13.

TABLA 13

PONDERACIÓN DE FACTORES SUBJETIVOS DE LA MICROLOCALIZACION DEL SECTOR

1	Zona de crecimiento industrial				
2	Futura zona urbana				
3	Seguridad				
Zona	1	2	3	Total	W
Km. 15 Vía a Daule	1	0		1	0,33
Km. 25 Vía a la Costa	0		0	0	0
Km. 30 Vía a Daule		1	1	2	0,67
Total				3	1

El análisis de los factores subjetivos de la microlocalización del sector y los resultados se muestra en la TABLA 14.

Según el análisis de la microlocalización del sector el lugar idóneo para ubicar la planta de tilapia ahumada, es **Km 30 Vía a Daule**.

TABLA 14
FACTORES SUBJETIVOS DE LA
MICROLOCALIZACION DEL SECTOR

Zona de Crecimiento Industrial						
Factor	1	2	3	Total	W	
Km. 15 Vía a Daule	1	1		2	0,5	
Km. 25 Vía a la Costa	0		0	0	0	
Km. 30 Vía a Daule		1	1	2	0,5	
Total				4	1	
Futura zona urbana						
Factor	1	2	3	Total	W	
Km. 15 Vía a Daule	0	1		1	0,33	
Km. 25 Vía a la Costa	1		1	2	0,67	
Km. 30 Vía a Daule		0	0	0	0	
Total				3	1	
Seguridad						
Factor	1	2	3	Total	W	
Km. 15 Vía a Daule	0	1		1	0,33	
Km. 25 Vía a la Costa	1		1	1	0,33	
Km. 30 Vía a Daule		0	0	1	0,33	
Total				3	1	
Calificación de los factores subjetivos de la microlocalización						
Factores		Km. 15 Vía a Daule	Km. 25 Vía a la Costa	Km.30 Vía a Daule	W	
Zona desarrollada		0,5	0	0,5	0,33	
Zona de crecimiento industrial		0,33	0,67	0	0	
Seguridad		0,33	0,33	0,33	0,67	
FS		0,39	0,22	0,39	1	
FO		0,31	0,23	0,46	1	
Ponderación					Resultados	
k	0,6				Km. 15 Vía a Daule	0,34
1-k	0,4				Km. 25 Vía a la Costa	0,23
					Km. 30 Vía a Daule	0,43

CAPÍTULO 4.

4. DISEÑO DEL PROCESO.

4.1 Descripción del proceso.

La materia prima y todos los insumos serán transportados por nuestros proveedores hasta la planta para evitar problemas logísticos e inversiones; solo el producto terminado será llevado a los clientes por lo tanto el proceso comienza desde la recepción de la materia prima y se muestra en la FIGURA 4.1

Recepción de materia prima

La tilapia llega en gavetas plásticas (22 Kg) con hielo para mantenerlos a una temperatura adecuada menor a 4 ° C.

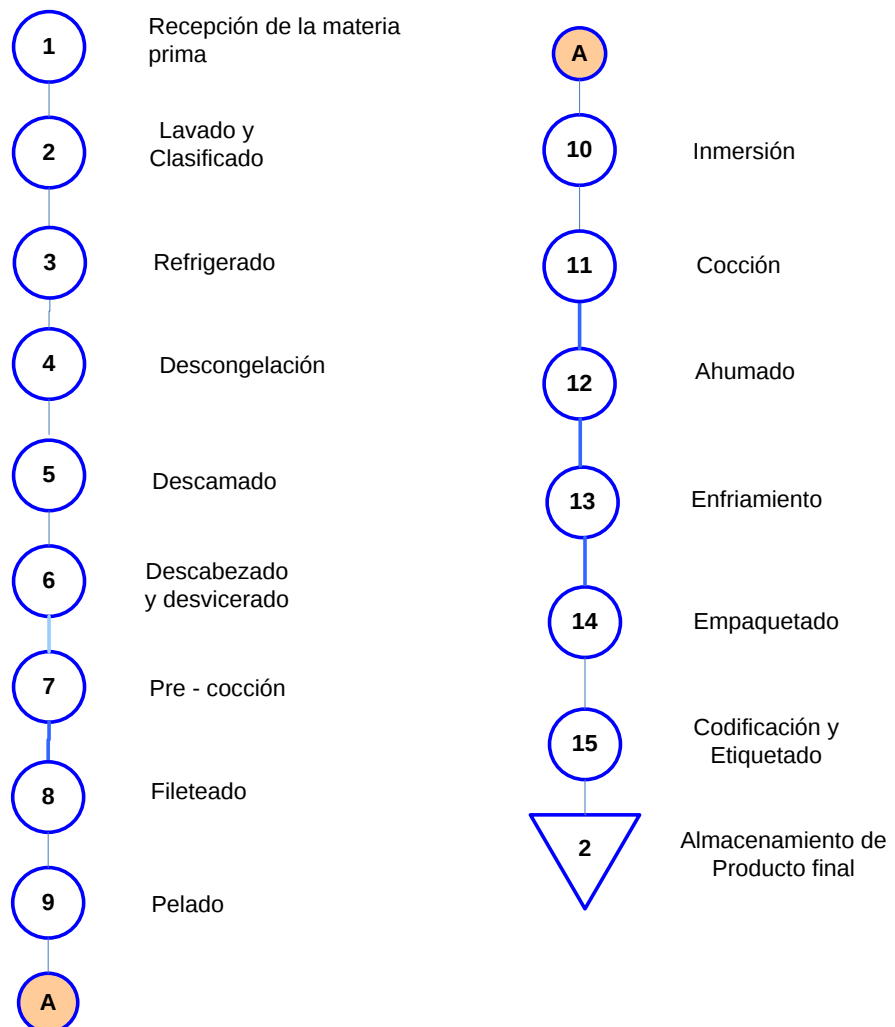


FIGURA 4.1 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE LA TILAPIA
AHUMADA

Recepción de la materia prima

Cuando llega la tilapia a la planta se debe pesar las gavetas que en promedio deben ser de 22 Kg. Posteriormente se realiza un muestreo aleatorio representativo de un lote para evaluar sus condiciones físicas, químicas y organolépticas.

Máquina lavadora transportadora con sistema de recirculación de agua

La capacidad de la lavadora es aproximadamente de 413 tilapias/hora lo que implica una capacidad de bomba de $0.2 \frac{m^3}{h}$.

Almacenamiento refrigerado

La tilapia se almacena a una temperatura menor a 2° C. La capacidad de la cámara de es de 0.90 Tn (2000 lbs), que equivale 4.38 horas de producción por lo que la planta se debe abastecer dos veces al día.

Descongelación

Una vez retirados de la cámara frigorífica son colocados bajo chorros de agua agilitando la acción de descongelación.

Descamado

Se introduce 100 kg de tilapia en la descamadora y este proceso demora 20 min; luego la tilapia descamado es llevado al área de descabezado y eviscerado.

Descabezado y eviscerado

Disminuir el peso de la materia prima aprovechable y evitar la proliferación bacteriana en vísceras, lo cual aumenta el tiempo de vida comercial de la tilapia.

Descabezar las piezas con la ayuda de una cuchilla giratoria, luego se abre el abdomen con un corte y se separan las vísceras mediante dos rodillos.

Pre - cocción

Se lo realiza en el autoclave a una temperatura de 71 ° C, para la eliminación de residuos de sangre en la tilapia.

Pelado

Esta operación se la realiza de manera manual. El filete se despelleja y se lava con agua corriente para eliminar los posibles residuos de impurezas.

Fileteado

El rendimiento de esta operación depende de las realizadas anteriormente. El fileteado se puede realizar manualmente, pero requiere experiencia y habilidad por parte del operario.

Preparación de condimento

Para una producción de una gaveta de filete limpio para la inmersión, el condimento tiene la siguiente preparación:

Sal curante: mezclar 43,16 kg de sal común, 0,17 kg de Nitrito y 0,86 kg de azúcar.

Condimentos: Mezclar 1,62 kg de ajo, 1,62 kg de cebolla, 0,81 kg de comino, 0,54 kg de pimienta, 0,27 Kg de glutamato monosódico, 0,13 kg de páprika, 0,27 kg nuez moscada, 0,13 kg de orégano.

Este proceso cumple con varios objetivos necesarios: dar sabor, preservar contra la contaminación, quitar agua de la carne, concentrar el gusto y modificar la textura de la carne haciéndola más firme y elástica.

Inmersión

Se lo realiza durante un período entre 15 a 25 minutos en agua, sal curante al 37% con 6 ml de humo líquido (extracto de huma, ayuda a dar

sabor de ahumado a la carne) y 49,59 kg de condimento especial en un tanque de acero inoxidable grado alimenticio con capacidad de 80 litros (100Kg de pescado), cabe mencionar que el agua de inmersión debe estar a una temperatura que no sobrepase los 8°C para evitar alteraciones microbianas en el producto.

Cocción

Se lo realiza en un horno con 3 compartimentos secuenciados cada 25 min y llevado a una temperatura de 121 °C, el cual tiene una capacidad de 100 kg.

Ahumado

Exponer la tilapia fresco, a una temperatura entre 70 °C - 80°C con aserrín de Cedro, la capacidad del horno ahumador es de 200 kg.

Usaremos la técnica del ahumado en caliente, se refiere al proceso ahumado cuando la temperatura interna dla tilapia alcanza 64° C (porque las bacterias patógenas se eliminan) o más, por un período específico de tiempo (aproximadamente 1 hora).

Enfriamiento

Se enfría la tilapia con una mínima cantidad de agua a temperatura ambiente hasta que llegue a 18° C – 22° C aproximadamente.

Empaquetado

La tilapia ahumada es envasada al vacío, de esta manera se conservar el producto. Al extraer el aire en su totalidad se reduce el número de bacterias.

Se introduce la tilapia en una funda de plástico dentro de la máquina empaquetadora, una bomba de vacío aspira el aire del interior de la cámara.

Codificación y etiquetado

Se codifica sobre los paquetes con un sistema automático y se etiqueta.

Los códigos se identifican de la siguiente manera:

TH: Tilapia ahumada

24: Día de elaboración

3: Mes de producción (1 = Enero, 2 = Febrero, 3 = Marzo, Etc.)

08: Año de producción

Almacenamiento del producto terminado

Los filetes se colocan en las cajas debidamente empaquetadas y luego colocados en la cámara de frío a -20° C.

Control de calidad

Se lleva a cabo durante todo el proceso a través de los conceptos de las buenas prácticas de manufactura y del análisis de riesgos y puntos críticos de control H.A.C.C.P.

4.2 Análisis de la tecnología

Uno de los factores importantes dentro del diseño de la planta es la tecnología que se empleará en la misma, los tipos de tecnología son clasificados según el grado de automatización del proceso.

A continuación se muestran los tipos de tecnología, para luego describir cada uno de ellos:

- Tecnología Artesanal
- Tecnología Semi-Industrial
- Tecnología Industrial o Automatizada

Tecnología artesanal o manual

Este tipo de tecnología, basa su proceso de producción en la mano de obra artesanal y no mediante equipos, además el proceso cuenta con muchas personas en contacto directo con lo que se está produciendo. Es utilizada principalmente en procesos de poco volumen o actividades

que necesariamente se tengan que llevar a cabo por la destreza humana.

Tecnología semi-industrial o automática

En esta tecnología, las características básicas del proceso de producción son la unión de equipos industriales y mano de obra en un porcentaje similar, esto quiere decir que en cada etapa del proceso el operador utiliza equipos que son manejados por ellos mismos. En este proceso el contacto de las personas es por medio del equipo y no por las personas, se lo utiliza en producciones de volúmenes medios y altos.

Tecnología industrial o automatizada

La tecnología industrial se caracteriza por el uso de equipos industriales completamente automatizados, en los cuales el resultado de la operación esperada es básicamente producto de la máquina; la utilización de mano de obra es mínima, la cual consiste básicamente en el manejo o abastecimiento de las máquinas, en este tipo de tecnología, los equipos industriales son los que están en contacto con el producto que se está elaborando, y las personas solo se limitan a controlar el proceso, comúnmente este tipo de tecnología es muy utilizada en producciones de volúmenes alto.

Selección de tecnología

Para la selección de tecnología, se tomó en cuenta el contacto de las personas con el producto y si éste contacto es manual o por medio de equipos semi-automáticos.

La tecnología es una variable muy importante ya que de ello depende el balanceo que se realice a la línea, este balanceo puede ser de equipos, de mano de obra o de los dos.

Hay que tomar en cuenta que se está elaborando un producto alimenticio, en donde lo más aconsejable sería que no sea manipulado manualmente al extremo. Al mismo tiempo se busca volúmenes medios o altos de producción los cuales no nos brindaría una tecnología manual.

Cabe recalcar que el costo de la mano de obra es una de las ventajas que brinda el país, de la cual no se toma provecho al máximo teniendo un proceso completamente automatizado.

Para una mejor selección se aplicó una matriz de decisión lo cual justifica el uso de la tecnología dentro del proceso.

Variables de la matriz de decisión

Costo de la tecnología

Se refiere a la incidencia que tiene el costo de la tecnología a utilizar dentro del proceso productivo.

Volumen de producción

Se consideró la cantidad o los niveles de producción que se pueden alcanzar con cada una de las tecnologías evaluadas en la matriz.

Costo de mano de obra

Implica el gasto que se requiere en mano de obra para cada tipo de tecnología, considerando la utilización de las personas en todo el proceso de producción.

Costo de mantenimiento de tecnología

Es el costo en el que se incurre debido al mantenimiento de los equipos, el cual será alto si la cantidad y el costo de los equipos son altos.

Calidad en el proceso

Esto es un factor subjetivo que se toma en consideración con el resultado final (producto terminado), el cual según el tipo de tecnología

tendrá mejores acabados o parámetros de calidad, según el proceso que se esté analizando.

Costo de capacitación

Este costo es el que se genera sobre la base de la capacitación que se tenga que dar al personal, dando como resultado que, si los equipos son abundantes y complejos, la capacitación deberá ser mayor, por lo tanto el costo será más alto.

Matriz de decisión

La matriz de decisión ayuda a contemplar las características de cada tipo de tecnología en relación a los criterios de decisión.

Las variables para hacer el análisis de la tecnología son el costo de la tecnología esto abarca el bajo costo de las maquinarias y equipos, el bajo costo de mano de obra, el bajo costo de mantenimiento, la calidad en el proceso y el bajo costo de capacitación pero a cada una de estas variables se le da un peso según el grado de importancia y su respectiva calificación estos son alto=2, medio=1.5 y bajo=1 y se le colocó la calificación al que cumple con el factor. Los resultados del análisis de la selección de la tecnología se muestran en la TABLA 15.

Analizando el resultado de la matriz de decisión, tenemos que la mejor opción es la de tecnología semi-industrial, la cual es una mezcla de iguales proporciones entre mano de obra y equipos, los cuales ayudan a que la producción pueda hacerse de una manera más rápida y manteniendo el alto nivel de calidad requerido en este tipo de industria.

La rapidez del proceso es una variable importante en la producción de filetes de tilapia ahumada, ya que se desea que el filete pase el menor tiempo posible fuera de cámaras de refrigeración para que conserve sus propiedades nutritivas y no se contamine.

Además, existen operaciones en las cuales es mucho mejor la utilización de mano de obra en lugar de utilizar equipos sofisticados, como es el caso del fileteado, en el cual las máquinas producen un porcentaje muy alto de mermas debido a los cortes que son hechos con más profundidad por una persona y aprovechando al máximo la tilapia.

TABLA 15

MATRIZ DE DECISIÓN DE LA TECNOLOGÍA A IMPLEMENTAR

Variables	Peso	Calificación	Tecnología		
			Artesanal	Semi Industrial	Industrial
Bajo costo de los equipos	Alto	2	0	2	0
Bajo costo de Mano de Obra	Bajo	1	0	0	1
Bajo costo de mantenimiento	Medio	1.5	0	1.5	0
Calidad en el Proceso	Alto	2	0	2	2
Bajo costo de Capacitación	Medio	1.5	1.5	1.5	0
Total			1.5	7	3

4.3 Diseño y balanceo de la línea de producción

Se plantearon ciertos objetivos que permitan la mayor eficiencia posible en el proceso de producción; los cuales están basados en la demanda del producto, volumen de producción, los requerimientos de los clientes para asegurar su satisfacción, así como también los costos de maquinarias y equipos a utilizar, además de esto se aplicó el método de planeación sistemática de la distribución en planta para el diseño del proceso.

Tipo de arreglo de distribución

Tres puntos básicos que debe cumplir el arreglo escogido son:

- El producto debe estar estandarizado, sólo paquetes de tilapia ahumada.
- Los equipos deberán estar colocado en una secuencia de operaciones.
- Se debe tener capacidad de disponer de mano de obra.

En base a las características de los arreglos de distribución según **maynard - manual del ingeniero industrial** ver ANEXO 2, se conocen las características de cada tipo de arreglo, así como los beneficios y las desventajas que pueden tener incidencia sobre la línea de producción. Con lo que se concluye que nuestra distribución es por producto.

El flujo que optimiza las operaciones en el área de producción de la planta procesadora de tilapia ahumada es el flujo en U, debido a que deseamos obtener una mayor flexibilidad en el movimiento del personal, maximización del espacio y un mejor control para la seguridad ver ANEXO 3.

Sistema de producción

El sistema JIT (Just in time) busca satisfacer las necesidades de los clientes instantáneamente manteniendo una calidad perfecta con el mínimo despilfarro.

Cabe mencionar que este sistema no es un medio para conseguir que los proveedores hagan muchas entregas y con absoluta puntualidad para no tener que manejar grandes volúmenes de existencias o componentes comprados sino que es una filosofía de producción que se orienta a la demanda.

El JIT tiene cuatro objetivos:

- Poner en evidencia los problemas fundamentales
- Eliminar despilfarros
- Buscar la simplicidad
- Diseña sistemas para identificar problemas

El sistema de producción es PULL, la fabricación es en flujo continuo y se produce porque se vende. Además no se debe permitir que se acumule la materia prima o producto semielaborado, ya que las diversas etapas no pueden realizar su tarea hasta que la etapa siguiente este lista. Esto hace que se reduzca el inventario y por ende los costos.

Flujo continuo de producción

Para mantener un flujo continuo de producción debe cumplir la teoría de los cinco ceros:

- Cero averías
- Cero defectos
- Cero stocks
- Cero plazos
- Cero papel (burocracia)

Cero averías.- La forma de conseguirlo es responsabilizar a los trabajadores del mantenimiento de los equipos.

El mantenimiento productivo total (TPM) se incluye en el número de tareas para el trabajador.

Cero defectos.- Esto se logra a través del control estadístico de proceso (CEP), autocontrol de los defectos o Jidoka y los sistemas Poka-Yoke.

Para el control estadístico de proceso se utilizan herramientas estadísticas para que el producto cumpla con las especificaciones con un margen de error.

En el autocontrol el operario es quien se responsabiliza de verificar la calidad del producto.

Finalmente en los sistemas Poka-Yoke la máquina puede detectar defectos y cada vez que ocurra esto la máquina avisará.

Cero stocks.- Se realiza eliminando todo tipo de inventario

Cero plazos.- Las tareas se realizan en el momento en que se genera los requerimientos de los clientes.

Cero papeles.- No se necesita de ningún trámite burocrático para realizar las tareas.

Planificación

Se establecen programas de producción anual, planes temporales y programas de producción semanales pero se ajustan a los pedidos reales de la empresa y no en base a las previsiones.

Información y control

El sistema a través del cual la empresa JIT transmite la información es el KANBAN (sistema de información a través de tarjetas).

El sistema KANBAN utiliza dos tipos de tarjetas:

Tarjetas de producción.- En esta tarjeta define el tipo de producción y cantidades que hay que fabricar en el proceso anterior. Esto se muestra en la FIGURA 4.2.

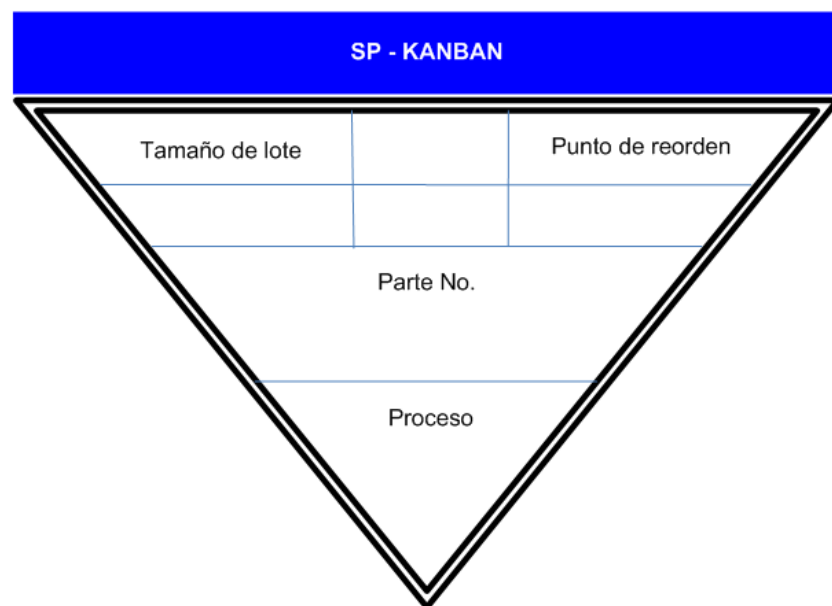


FIGURA 4.2 TARJETA DE PRODUCCION

Tarjetas de transporte.- Se menciona el tipo de producto y cantidades que hay que transportar al proceso anterior. Esto se muestra en la FIGURA 4.3.

SM - KANBAN			
Parte No.			
Descripción			
Tamaño de lote		Punto de reorden	
Lugar de almacenamiento			

FIGUTA 4.3 TARJETA DE TRANSPORTE

Además los proveedores deben cumplir ciertas características como:

- Ser fiables
- Surtir en pequeñas cantidades
- Proporcionar productos de calidad

Para asegurar la selección idónea de los proveedores deberán ser calificados y evaluados ver TABLA 16.

TABLA 16

FACTORES PARA LA SELECCIÓN DE PROVEEDORES

Factores para la selección de proveedores		
Costo	x	Que ofrezca un ventaja competitiva
Tiempo de respuesta	x	Acorde a las necesidades de la empresa
Calidad del producto	x	Acorde a los requerimientos de la empresa
Crédito	x	30 días
Capacidad de producción	x	Acorde a los requerimientos de la empresa

Balanceo de línea.

Analizamos dos situaciones la primera con un turno de 12H y la segunda con un turno de 8h pero con las mismas máquinas y sus correspondientes capacidades. El análisis se muestra en la TABLA 17.

TABLA 17
ANÁLISIS DE LOS TURNOS DE TRABAJO

Turno de Trabajo	Número de empleados	Costo de M.O.(\$)
8h	26	5200
12h	17	3400

MÁQUINA	Consumo de Energía (Kw/ mes)	Costo de Consumo de turno de (8 H/ año)	Costo de Consumo de turno de (12 H/ año)
Lavadora clasificadora	---	---	---
Banda Transportadora	500	3360	5040
Cámara de frío	2200	14784	22176
Descamadora	120	806,4	1209,6
Descabezado eviscerado	230	1545,6	2318,4
Caldera	---	---	---
Compresor	30	201,6	302,4
Horno ahumador	200	1344	2016
Empaquetadora	100	672	1008
Máquina de hielo	320	2150,4	3225,6
TOTAL		24864	37296

En el turno de 8h se determinó el costo mano de obra y consumo aproximado de energía \$24.864 y \$5.200 respectivamente mientras que

en el turno de 12h es \$37.296 y \$3.400 respectivamente. Se selecciono el turno de 8 horas por lo que es suficiente para cubrir con la demanda de la tilapia ahumada, así que se procedió hacer su análisis completo.

Demanda: 800.000 kg/ año.

Turno: 1 (8 horas cada uno)

Número de días al año: 260

Número de horas al año: 2080

Tiempo disponible de máquina para producir

$FTi = 260 \text{ (días/año)} \times 1 \text{ (turno/día)} \times 7,75 \text{ (h/turno)} \times (1 - 0.1) = 1814$
horas/año = 108.840 min/año

Tiempo disponible de mano de obra para producir

$FTi = 260 \text{ (días/año)} \times 1 \text{ (turno/día)} \times 7,75 \text{ (h/turno)} \times (1 - 0.05) = 1914$
horas/año.

Np: Norma de producción

Nt: Norma de trabajo

Ft: Tiempo disponible de máquina para producir

Cr: Capacidad de producción: $Ft * Np$

Q: Demanda

Ne: Número de personas o máquinas: Q/Cr

Norma de producción

$$NP_1 = \left(\frac{576kg}{1día} \right) \times \left(\frac{1día}{480 \text{ min}} \right) \times \left(\frac{1paq}{0.5kg} \right) = 2.4 paq / \text{min}$$

$$NP_2 = \left(\frac{576kg}{1día} \right) \times \left(\frac{1día}{480 \text{ min}} \right) \times \left(\frac{1lata}{0,5kg} \right) = 2.4 paq / \text{min}$$

$$NP_5 = \left(\frac{0.125kg}{10seg} \right) \times \left(\frac{60seg}{1 \text{ min}} \right) \times \left(\frac{1paq}{0.5kg} \right) = 1.5 paq / \text{min}$$

$$NP_6 = \left(\frac{0.235kg}{10seg} \right) \times \left(\frac{60seg}{1 \text{ min}} \right) \times \left(\frac{1paq}{0.5kg} \right) = 2.82 paq / \text{min}$$

$$NP_7 = \left(\frac{16kg}{10 \text{ min}} \right) \times \left(\frac{1paq}{0.5kg} \right) = 3.2 paq / \text{min}$$

$$NP_8 = \left(\frac{0.075kg}{10seg} \right) \times \left(\frac{60seg}{1 \text{ min}} \right) \times \left(\frac{1paq}{0.5kg} \right) = 0.9 paq / \text{min}$$

$$NP_9 = \left(\frac{0.147kg}{12seg} \right) \times \left(\frac{60seg}{1 \text{ min}} \right) \times \left(\frac{1paq}{0.5kg} \right) = 1.47 paq / \text{min}$$

$$NP_{10} = \left(\frac{26kg}{20 \text{ min}} \right) \times \left(\frac{1paq}{0.5kg} \right) = 2.6 paq / \text{min}$$

$$NP_{11} = \left(\frac{16.25kg}{25 \text{ min}} \right) \times \left(\frac{1paq}{0.5kg} \right) = 1.3 paq / \text{min}$$

$$NP_{12} = \left(\frac{40kg}{1h} \right) \times \left(\frac{1h}{60 \text{ min}} \right) \times \left(\frac{1paq}{0.5kg} \right) = 1.34 paq / \text{min}$$

$$NP_{14} = 1.4 paq / \text{min}$$

$$NP_{15} = 1.4 paq / \text{min}$$

Defectos por estación

Estación 1: 0,1%

Estación 2: 0,1%

Estación 4: 0,1%

Estación 5: 0,4%

Estación 6: 0,5%

Estación 7: 0,3%

Estación 8: 0,3%

Estación 9: 0,4%

Estación 11: 0,3%

Estación 12: 0,2%

Estación 13: 0,1%

Capacidad de producción

$$Cr_i = FT_i \times Np_i$$

$$Cr_1 = 108840 \left(\frac{\text{min}}{\text{año}} \right) \times 2.4 \left(\frac{\text{paq}}{\text{min}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ año}}{260 \text{ días}} \right) = 427 \left(\frac{\text{paq}}{\text{día}} \right)$$

$$Cr_2 = 108840 \left(\frac{\text{min}}{\text{año}} \right) \times 2.4 \left(\frac{\text{paq}}{\text{min}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ año}}{260 \text{ días}} \right) = 427 \left(\frac{\text{paq}}{\text{día}} \right)$$

$$Cr_5 = 108840 \left(\frac{\text{min}}{\text{año}} \right) \times 1.5 \left(\frac{\text{paq}}{\text{min}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ año}}{260 \text{ días}} \right) = 627 \left(\frac{\text{paq}}{\text{día}} \right)$$

$$Cr_6 = 108840 \left(\frac{\text{min}}{\text{año}} \right) \times 2.82 \left(\frac{\text{paq}}{\text{min}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ año}}{260 \text{ días}} \right) = 1180 \left(\frac{\text{paq}}{\text{día}} \right)$$

$$Cr_7 = 108840 \left(\frac{\text{min}}{\text{año}} \right) \times 3.2 \left(\frac{\text{paq}}{\text{min}} \right) \times \left(\frac{1\text{año}}{260 \text{ días}} \right) = 1320 \left(\frac{\text{paq}}{\text{día}} \right)$$

$$Cr_8 = 108840 \left(\frac{\text{min}}{\text{año}} \right) \times 0.9 \left(\frac{\text{paq}}{\text{min}} \right) \times \left(\frac{1\text{año}}{260 \text{ días}} \right) = 376 \left(\frac{\text{paq}}{\text{día}} \right)$$

$$Cr_9 = 108840 \left(\frac{\text{min}}{\text{año}} \right) \times 1.47 \left(\frac{\text{paq}}{\text{min}} \right) \times \left(\frac{1\text{año}}{260 \text{ días}} \right) = 617 \left(\frac{\text{paq}}{\text{año}} \right)$$

$$Cr_{10} = 108840 \left(\frac{\text{min}}{\text{año}} \right) \times 2.6 \left(\frac{\text{paq}}{\text{min}} \right) \times \left(\frac{1\text{año}}{260 \text{ días}} \right) = 1100 \left(\frac{\text{paq}}{\text{día}} \right)$$

$$Cr_{11} = 108840 \left(\frac{\text{min}}{\text{año}} \right) \times 1.3 \left(\frac{\text{paq}}{\text{min}} \right) \times \left(\frac{1\text{año}}{260 \text{ días}} \right) = 550 \left(\frac{\text{paq}}{\text{día}} \right)$$

$$Cr_{12} = 108840 \left(\frac{\text{min}}{\text{año}} \right) \times 1.34 \left(\frac{\text{paq}}{\text{min}} \right) \times \left(\frac{1\text{año}}{260 \text{ días}} \right) = 563 \left(\frac{\text{paq}}{\text{día}} \right)$$

$$Cr_{14} = 108840 \left(\frac{\text{min}}{\text{año}} \right) \times 1.4 \left(\frac{\text{paq}}{\text{min}} \right) \times \left(\frac{1\text{año}}{260 \text{ días}} \right) = 584 \left(\frac{\text{paq}}{\text{día}} \right)$$

$$Cr_{15} = 108840 \left(\frac{\text{min}}{\text{año}} \right) \times 1.4 \left(\frac{\text{paq}}{\text{min}} \right) \times \left(\frac{1\text{año}}{260 \text{ días}} \right) = 584 \left(\frac{\text{paq}}{\text{día}} \right)$$

Número de máquinas u operarios por estación

$$Ne_i = \frac{Q_i}{Cr_i}$$

$$Ne_1 = 2.5 \approx 3$$

$$Ne_2 = 2.5 \approx 3$$

$$Ne_5 = 1.7 \approx 2$$

$$Ne_6 = 0.9 \approx 1$$

$$Ne_7 = 0.8 \approx 1$$

$$Ne_8 = 2.8 \approx 3$$

$$Ne_9 = 1.7 \approx 2$$

$$Ne_{10} = 0.95 \approx 1$$

$$Ne_{11} = 1.9 \approx 2$$

$$Ne_{12} = 1.8 \approx 2$$

$$Ne_{13} = 1.6 \approx 2$$

$$Ne_{14} = 1.7 \approx 2$$

$$Ne_{15} = 1.7 \approx 2$$

Del tiempo disponible de producción se utiliza 15 minutos después del turno de trabajo para realizar la limpieza general del área de producción, el análisis de la línea de producción se muestra en la FIGURA 4.4.

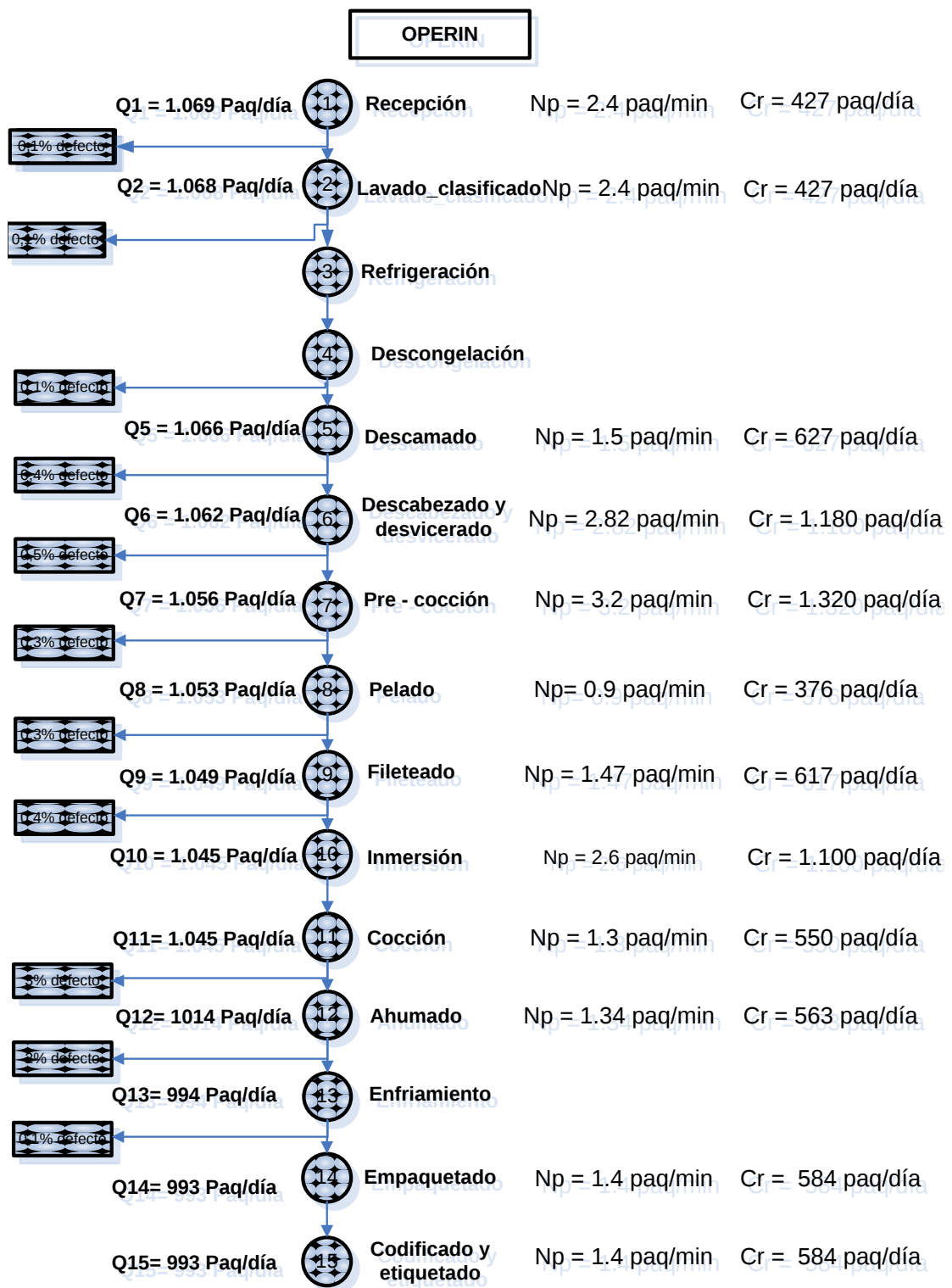


FIGURA 4.4 BALANCEO DE LA LINEA MEDIANTE EL OPERIN

El cuello de botella es el área de ahumado por esta razón, se deben colocar 2 operarios en esta sección para lograr un flujo continuo en nuestra línea de producción. En la TABLA 18 se muestra los resultados del balanceo de línea.

TABLA 18
RESULTADOS DE BALANCEO DE LINEA

Estación de trabajo	Demanda (paq/día) (Q)	Defectos (%)	Norma de producción (paq/min) (Np)	Capacidad real de producción (Paq/min) (Cr)	Número de máquinas u operarios (Ne)
1	1069	0,1	2,4	427	3
2	1068	0,1	2,4	427	3
3	-	-	-	-	-
4	-	0,1	-	-	-
5	1066	0,4	1,5	627	2
6	1062	0,5	2,82	1.180	1
7	1056	0,3	3,2	1.320	1
8	1053	0,3	0,9	376	3
9	1049	0,4	1,47	617	2
10	1045	-	2,6	1.100	1
11	1045	3	1,3	550	2
12	1014	2	1,34	563	2
13	994	0,1	-	-	2
14	993	-	1,4	584	2
15	993	-	1,4	584	2

Análisis del área de producción

Primero se realizó un análisis de movimientos que se muestra en la TABLA 19.

TABLA 19

MOVIMIENTOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN

[illegible]

Lo siguiente que se determinó fue un diagrama de relaciones que son factores subjetivos de los cuales depende del criterio del que realiza el estudio esto se muestra en la FIGURA 4.5, con esta información se construyó un diagrama de bloques en el cual se demuestra las relaciones absolutamente necesarias y no deseadas. Esto se muestra en la FIGURA 4.6.

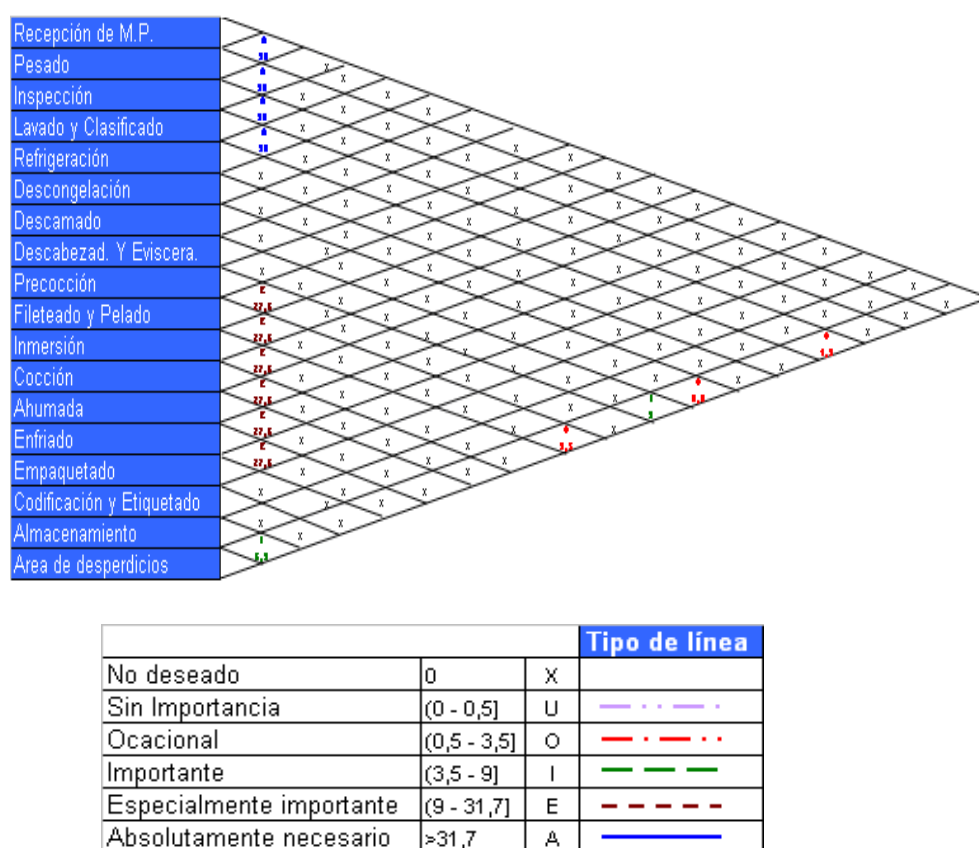


FIGURA 4.5 DIAGRAMA DE RELACIONES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN

Según el resultado del análisis del área de producción quedó como ganador el layout 2, este se muestra en la FIGURA 4.8



ANÁLISIS DE LAS DISTANCIAS RECORRIDAS
LAYOUT 1

Código	AREAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Distancias
A	Recepcion		19												19,04
B	Lavadora			10,16											10,16
C	Pesado y Clasificado				10,00										10
D	Descongelado					10,00									10
E	Descamado						8,80								8,8
F	Descabezado y Eviscerado							13,28							13,28
G	Precocción								9,28						9,28
H	Fileteado y despielado									15,12					15,12
I	Inmersión										12,48				12,48
J	Horno (Coccion)											12,56			12,56
K	Ahumado												13,12		13,12
L	Empaquetadora													7,84	7,84
M	Paletizadora														0
TOTAL DISTANCIA RECORRIDA															141,68
FACTOR DE SEGURIDAD (30%)															184,184

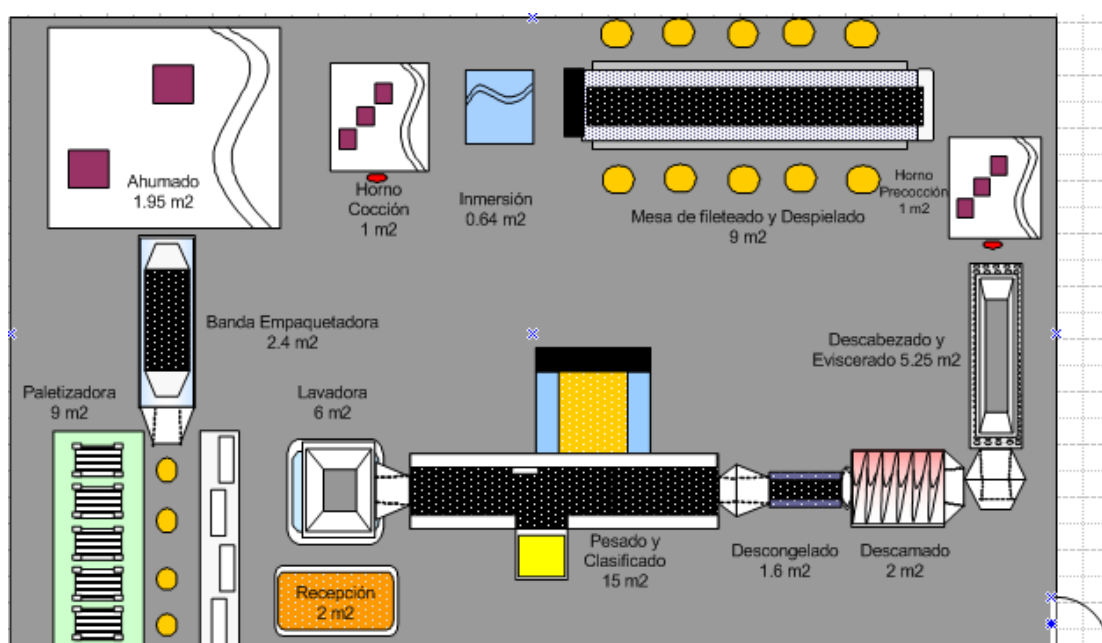


FIGURA 4.7 AREA DE PRODUCCION 1

ANALISIS DE LAS DISTANCIAS RECORRIDAS
LAYOUT 2

Código	AREAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Distancias
A	Recepcion		19,04												19,04
B	Lavadora			10,16											10,16
C	Pesado y Clasificado				10,00										10
D	Descongelado					10,00									10
E	Descamado						8,80								8,8
F	Descabezado y Eviscerado							16,48							16,48
G	Precocción								19,20						19,2
H	Fileteado y despielado									12,48					12,48
I	Inmersión										14,86				14,864
J	Horno (Coccion)											13,12			13,12
K	Ahumado												10,80		10,8
L	Empaquetadora													8,80	8,8
M	Paletizadora														0
TOTAL DISTANCIA RECORRIDA															153,74
FACTOR DE SEGURIDAD (30%)															199,87

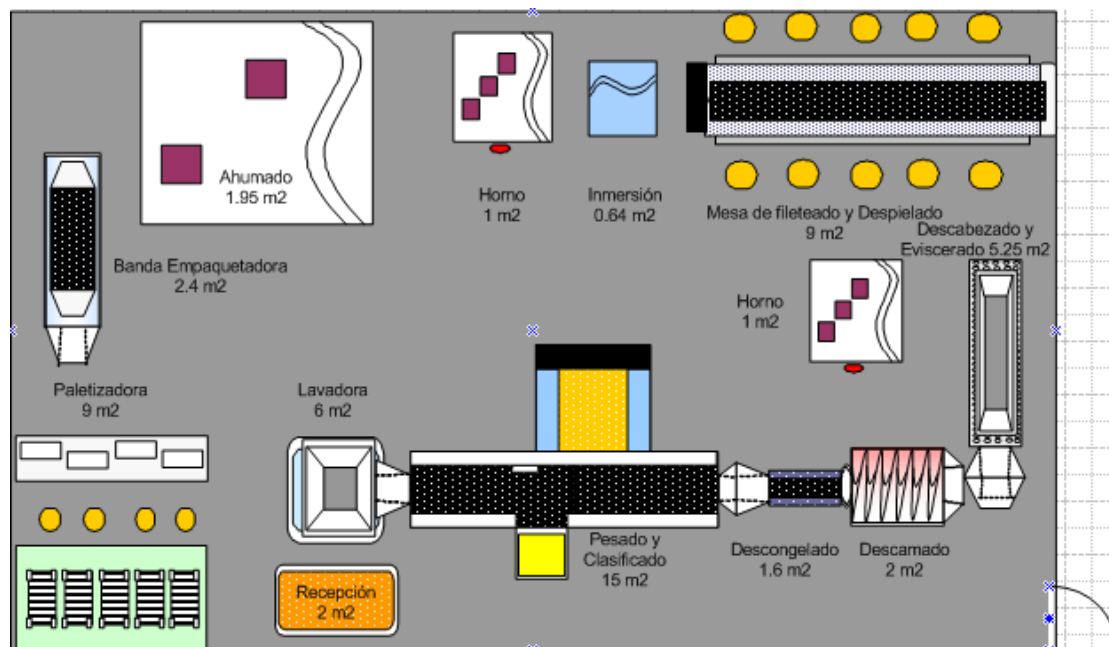


FIGURA 4.8 AREA DE PRODUCCION 2

ANALISIS DE LAS DISTANCIAS RECORRIDAS
LAYOUT 3

Código	AREAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Distancias
A	Recepcion		19,04												19,04
B	Lavadora			10,16											10,16
C	Pesado y Clasificado				10,00										10
D	Descongelado					10,00									10
E	Descamado						8,80								8,8
F	Descabezado y Eviscerado							16,48							16,48
G	Precocción								21,60						21,6
H	Fileteado y despielado									12,48					12,48
I	Inmersión										14,86				14,864
J	Horno (Coccion)											13,12			13,12
K	Ahumado												7,84		7,84
L	Empaquetadora													5,92	5,92
M	Paletizadora														0
TOTAL DISTANCIA RECORRIDA															150,304
FACTOR DE SEGURIDAD (30%)															195,40

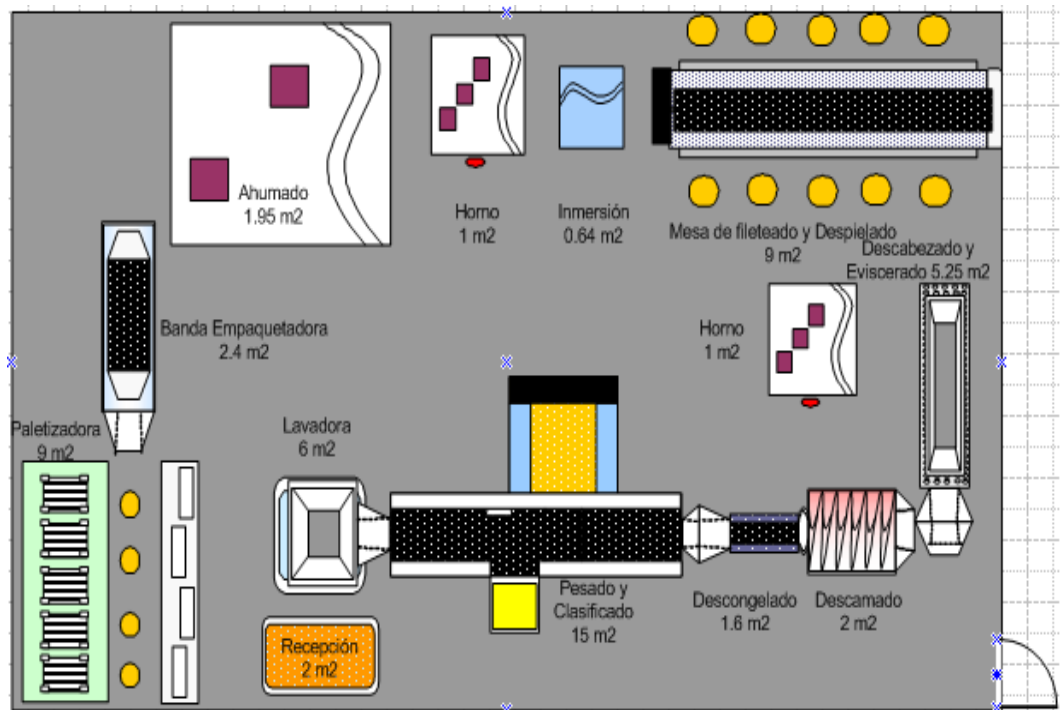
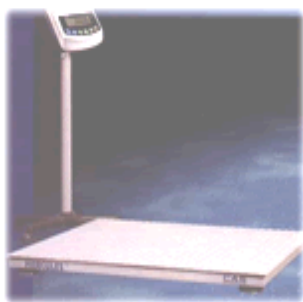


FIGURA 4.9 AREA DE PRODUCCION 3

4.4 Especificaciones Técnicas de los Equipos



FIGURA 4.10 MONTACARGA MANUAL



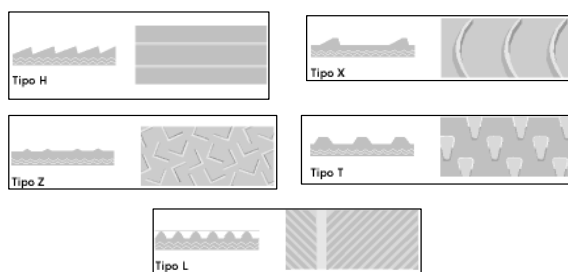
Modelo	Capacidad (Kg)	Nº de Celdas De Carga	Dimensión (mm)	Costo (USD)
2HFS 1212	2000 kg	BSA-01-T	1200 x 1200 x 90	

FIGURA 4.11 BALANZA



Procedencia	Marca	Material	Capacidad (U/Min.)	Costo (USD)
EE.UU.	PISCES	Acero Inoxidable	60	694.00
EE.UU.	EGS	Acero Inoxidable	70 - 80	852.00

FIGURA 4.12 MAQUINA LAVADORA _ CLASIFICADORA



Material Cobert sup.	Color Cobert sup.	Acabado Cobert sup.	FDA	Telas	Trama	Total [mm]	N/mm 1,5%	Ø [mm]
PVC	Blanco 0	Grabado H	Si	2	Rígida	5.00	20	80
PVC	Blanco 0	Grabado L	Si	2	Rígida	5.50	20	120
PVC	Blanco 0	Grabado T	Si	2	Rígida	5.30	20	120
PVC	Blanco 0	Grabado X	Si	2	Flexible	13.80	26	60
PVC	Blanco 0	Grabado Z	Si	2	Flexible	4.50	28	80

FIGURA 4.13 BANDA TRANSPORTADORA



Procedencia	Marca	Capacidad (m ³)	Costo (USD)
EE.UU.	CONNER	40	9,439.00
EE.UU.	JOST	20	2,658.00
EE.UU.	ESKIMO	30	7,000.00

FIGURA 4.14 DESCAMADORA



Procedencia	Marca	Material	Capacidad (Lb.)	Costo (USD)
EE.UU.	IMC	Acero Inoxidable	441	25,000.00
EE.UU.	PISCES	Acero Inoxidable	441	27,600.00

FIGURA 4.15 CAMARA FRIO



Procedencia	Marca	Material	Capacidad (U/Min.)	Costo (USD)
EE.UU.	BADDER	Acero Inoxidable	30	41,316.00
Alemania	GRASSELLT	Acero Inoxidable	40 - 50	47,712.00
EE.UU.	PISCES	Acero Inoxidable	30	38,518.00

FIGURA 4.16 DESCABEZADO _ EVICERADO



Procedencia	Marca	Material	Capacidad (KG/H.)	Costo (USD)
EE.UU.	VPR 500	Acero Inoxidable	500	1150

FIGURA 4.17 CALDERA



FIGURA 4.18 MESA DE ACERO INOXIDABLE



Modelo	Dimensiones(m)	Potencia (W)	Capacidad (Kg)
MMA-16	1.32x1.48x2.80Alt	12000	300
MMA-32	1.32x1.48x2.80Alt	24000	600
MME-16	1.32x1.48x2.80Alt	12000	300
MME-32	1.32x1.48x2.80Alt	24000	600

FIGURA 4.19 HORNO DE AHUMADO



Marca	Modelo	Bomba Busch	Consumo de energía kw)
Sipromac/JVR	400	40m3 2Hp	13.9
Sipromac	450 A	63m3 3Hp	15
Sipromac	500 A	100m3 5Hp	20

FIGURA 4.20 EMPAQUETADORA



Procedencia	Marca	Capacidad (Lb/h)	Costo (USD)
EE.UU.	CONNER	1000	12,564.00
EE.UU.	ESKIMO	1000	5,380.99

FIGURA 4.21 MÁQUINA DE HIELO



Cantidad	Procedencia	Marca	Material	Costo U.	Costo T.
10	EE.UU.	MIRACLE BLADE III	Acero Inoxidable	4.69	46.90
10	Japón	KENSHO	Acero Inoxidable	7.99	79.90

FIGURA 4.22 CUCHILLOS DE FILETEADO



Cantidad	Procedencia	Marca	Material	Costo U.	Costo T.
4	EE.UU.	MIRACLE BLADE III	Acero Inoxidable	2.99	11.96
4	Japón	KENSHO	Acero Inoxidable	5.99	23.96

FIGURA 4.23 CUCHILLOS DE PELADO

CAPÍTULO 5.

5. DISEÑO DE LA PLANTA.

5.1 Manejo de materiales

Las unidades de carga que se determinó son las siguientes:

- Para la recepción de materia prima y su manejo dentro de la planta se lo realizó mediante gavetas de plástico de 22 kg.
- Para el producto final se utilizó un pallet que contiene 8 cajas master y éstas a su vez contiene 6 cajas de poliestireno de 5 Kg.de tilapia ahumada, que equivalen aproximadamente a 10 empaques de tilapia ahumada.

Dentro del sistema de manejo de materiales tenemos que definir cómo vamos a manipular la materia prima, producto terminado y materiales de empaque.

Materia prima

La materia prima es la tilapia con un peso de 1kg del cual se obtiene los filetes de tilapia ahumada.

Se consideró además, para el condimento y empaque del producto lo siguiente: Sal común, nitrito, azúcar, nuez moscada, orégano, ajo, cebolla, comino, páprika, pimienta, glutamato monosódico, empaque plástico.

Producto terminado

El producto terminado son los filetes de tilapia ahumada empacado al vacío con un peso aproximado de 500 ± 10 g.

Los empaques de filetes son colocados en cajas de poliestireno, apilados en hileras separadas por un plástico. Las dimensiones de la caja son: 35 cm de largo, 25 cm. de ancho y 14 cm. de altura con la tapa puesta como se muestra en la FIGURA 5.1.

La tapa tiene una altura de 3 cm y éstas son colocadas con cintas de empaque comunes luego del proceso de enfriado, dentro de la cámara de frío. Después de esta etapa son codificadas y selladas.

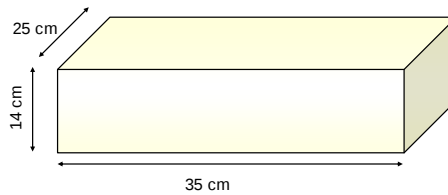


FIGURA 5.1 CAJA DE POLIESTIRENO

Materiales para empaque, transporte y almacenamiento

Posteriormente estas cajas (poliestireno) son colocadas en una caja de cartón corrugado (master) con una capacidad de seis cajas, las cuales tienen dimensiones de $36 \times 51 \times 43$ cm como se muestra en la FIGURA 5.2.

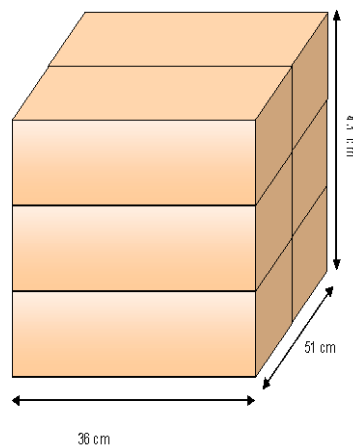


FIGURA 5.2 CONFIGURACIÓN DE LAS CAJAS DE POLIESTIRENO

Estructura del sistema de manejo de materiales

La estructura del manejo de materiales consiste en el manejo de la tilapia al llegar a la planta, durante el proceso de producción y el manejo del producto final que es la tilapia ahumada, ver ANEXO 2, ANEXO 3 y ANEXO 4.

Manejo de la materia prima

Para la transportación de la tilapia se utiliza un camión con capacidad de 826 Kg; las tilapias vienen dentro de gavetas plásticas de 22 Kg de capacidad, tapadas con hielo para evitar la contaminación de las mismas.

La cantidad total de tilapia transportada depende de la cantidad que se produce en la planta, que es de 1652 Kg cada 4 horas.

Manejo del material en proceso

Luego de la recepción de la tilapia, estas son inspeccionadas, luego ingresadas a la tolva para su lavado, posteriormente categorizadas por tamaño, y finalmente almacenadas en la cámara de frío.

Durante el proceso, se extrae la tilapia de la cámara de frío y se descongela, luego se la transporta de manera continua por medio de

bandas transportadoras a la descamadora, a la sección de descabezado y eviscerado donde el trabajo es realizado por máquinas.

Al salir de ésta última, la tilapia pasa al fileteado y pelado que son operaciones realizadas manualmente.

En el caso de los insumos, el hielo se transporta desde la cámara de hielo por los trabajadores mediante gavetas, y el agua utilizada dentro del proceso es transportada por medio de tuberías.

Los filetes son colocados en una rejilla metálica inoxidable de manera manual y ordenada para realizar la inmersión, la cocción y el ahumado cabe indicar que la rejilla utilizada en estas operaciones, es transportada mediante un coche metálico con niveles.

Se retiran los filetes de las rejillas para colocarlos en la banda transportadora y someterlos al sellado en el vacío dentro de empaques plásticos con un peso neto de 500 g y finalmente se realiza la codificación.

Manejo del producto terminado

Los filetes de tilapia ahumada son colocados en cajas de cartón de poliestireno corrugado con capacidad de 5Kg, seguido se los coloca en

cartón corrugado (cajas master) con capacidad de 30Kg y posteriormente ocho de las cajas master son ubicadas en cada pallet.

Los pallets son trasladados por medio de montacargas manuales hacia la cámara de frío de producto terminado, lugar donde permanecen hasta que son transportados hacia los clientes.

Los pallets se trasladan con el montacarga hasta la plataforma de salida y luego, las cajas se colocan manualmente, una por una dentro del camión de transporte.

5.2 Sistema de almacenamiento

A continuación se presenta un análisis para poder fijar la distribución de las bodegas aplicando la planeación sistemática de la distribución en planta pero solo se aplicó a las bodegas más importantes como lo son la bodega de materia prima, bodega de producto terminado, la bodega de materiales para envasar, la bodega de insumos y la bodega de desperdicios. El resto de las bodegas simplemente se determinó las políticas de almacenamiento. El diseño del resto la planta se lo puede ver en el plano general.

Sistema de manejo de materiales

El sistema de manejo de materiales se realiza mediante un sistema de justo a tiempo (JIT), para lograr los objetivos de calidad del producto final. De acuerdo a esto, se han establecido los siguientes criterios en el diseño:

- Minimización del espacio requerido para el almacenamiento de los materiales, lo cual se relaciona directamente con los costos de inversión y de operación.
- Minimización de los movimientos, lo cual reduce la posibilidad de daños en los productos.
- Distribución del espacio dentro de las bodegas, con lo cual se mejora el control de los ítems.
- Acceso a los ítems que estén en las bodegas, referente a la utilización del espacio y la facilidad del manejo de materiales.

Bodega de materia prima

Se receipta materia prima cada 4 horas. El almacenamiento de las tilapias se lo realiza en gavetas plásticas de 22 Kg al interior de una cámara de frío con capacidad de 2000 lbs (36 gavetas), con un apilamiento máximo de tres gavetas.

- Las políticas de manejo y almacenamiento de la bodega de materia prima son las siguientes:

- Todo pescado deberá ser inspeccionado y seleccionado antes de ser elaborado.
- La ubicación de las gavetas será fija ya que contamos con sólo un tipo de materia prima.
- Todo pescado dañado, contaminado o inaceptable por alguna otra causa debe ser retirado.
- El pescado fresco que no pueda elaborarse inmediatamente después de su llegada se refrigerará en recipientes limpios protegido contra el calor y la contaminación por el polvo, los insectos o parásitos.
- Cuando la tilapia se queda en proceso, se la almacenará en la bodega de materia prima.
- El acceso a la bodega de materia prima, será restringido sólo para personal autorizado.
- La persona autorizada que ingrese a la bodega deberá tener su EPP'S.
- Las gavetas llenas total o parcialmente de pescado frío deberán tener una tapa y estar cerradas correctamente para evitar una contaminación.
- Deberá controlarse constantemente la temperatura al interior de la cámara de frío, la cual oscila entre (-4°C – 0 °C).

- Utilizará un sistema de despacho FIFO y un flujo de materiales tipo U debido a que existe una entrada a la cámara.

Se realizó un análisis de movimientos el cual consiste en determinar el número de veces en que la materia prima se mueve desde su recepción hasta enviarla a producción, esto se muestra en la TABLA 20, después se realizó un diagrama de relaciones en el cual se analizó el flujo de materiales, la conveniencia y la facilidad de supervisión; que son los factores subjetivos. Esto se muestra en la FIGURA 5.3.

Con esta información se construyó un diagrama de bloques en el cual se expone las relaciones absolutamente necesarias esto significa la manera en la cual debe estar configurada o diseñada la bodega de materia prima, el cual se muestra en la FIGURA 5.4.

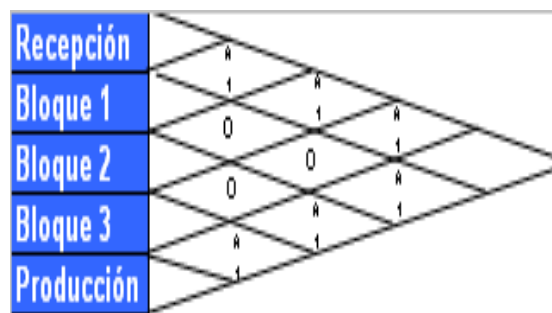
Finalmente se configuró 3 tipos de layouts (configuración de la bodega de materia prima) como se muestra en las FIGURA 5.5, FIGURA 5.6, FIGURA 5.7 de los cuales se determinó la distancia recorrida desde que la materia prima ingresa a la bodega hasta que pasa a producción.

Según el resultado del análisis, la bodega seleccionada de materia prima se muestra en la FIGURA 5.5 ya que esta presentó la menor distancia recorrida.

TABLA 20

MOVIMIENTOS DE LA BODEGA DE MATERIA PRIMA

From to Bodega Materia Prima					
	Recepción	Bloque 1	Boque 2	Bloque 3	Producción
Recepción		4	4	6	
Bloque 1					4
Boque 2					4
Bloque 3					6
Producción					



Cod.	Motivo
1	Flujo de materiales
2	Conveniencia
3	Facilidad de supervisión
A	Absolutamente necesario
E	De especial importancia
I	Importante
O	Poco importante
U	Sin importancia
X	No deseable

FIGURA 5.3 DIAGRAMA DE RELACIONES DE BODEGA DE MATERIA PRIMA

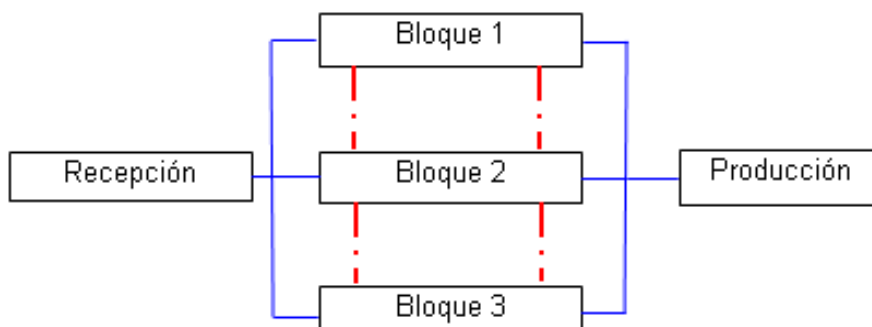
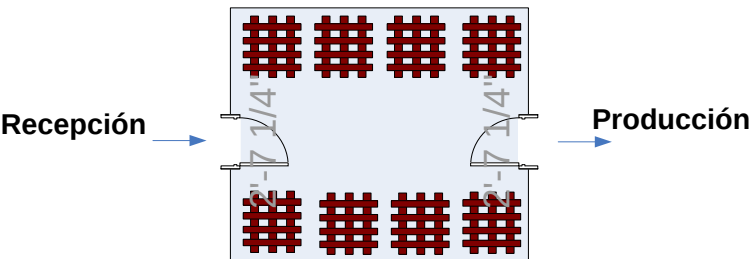


FIGURA 5.4 DIAGRAMA DE BLOQUES DE BODEGA DE MATERIA PRIMA



Distancias Bodega Materia Prima 1				
	Recepción	Bloque 1 (m)	Bloque 2 (m)	Producción (m)
Recepción		18	18	
Bloque 1				18
Bloque 2				18
Producción				

72

FIGURA 5.5 BODEGA DE MATERIA PRIMA 1

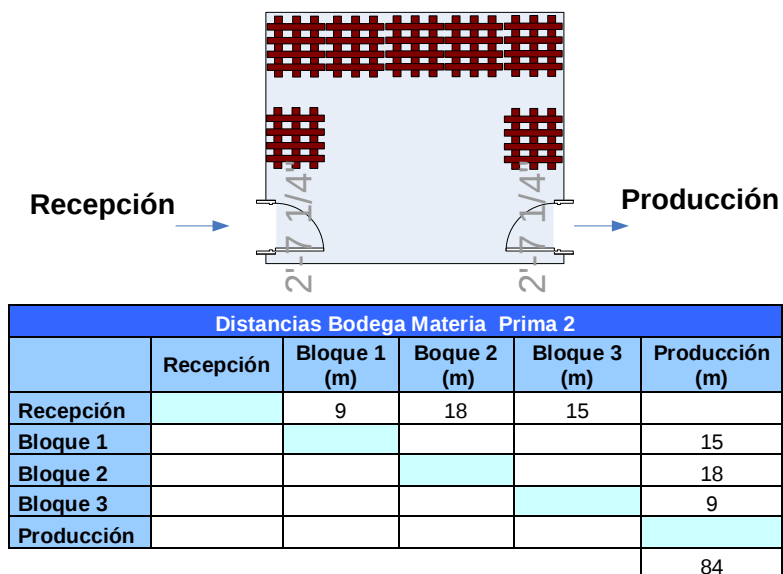


FIGURA 5.6 BODEGA DE MATERIA PRIMA 2

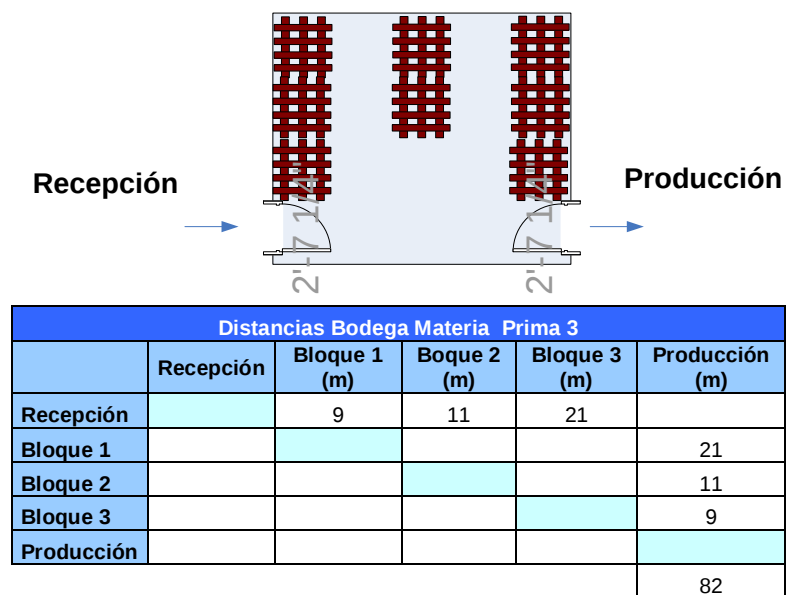


FIGURA 5.7 BODEGA DE MATERIA PRIMA 3

Bodega producto terminado

El producto terminado se almacena sobre pallets plásticos (8 cajas master) en una segunda cámara de frío con capacidad para almacenar el producto de una semana de producción (4 Toneladas de producto).

Las políticas de manejo y almacenamiento de la bodega de producto terminado son las siguientes:

- Deberá controlarse constantemente la temperatura al interior de la cámara de frío.
- Todos los pallets serán inspeccionados antes de ingresar a la bodega, los cuales deben estar correctamente apilados con cantidades exactas.
- La ubicación de las cajas será fija, ya que contamos con sólo un tipo de producto terminado.
- El acceso a la bodega de producto terminado, es restringido sólo para personal autorizado del manejo de producto terminado.
- La persona autorizada que ingrese a la bodega deberá tener su EPP'S.
- El despacho de la bodega se lo realiza mediante un sistema LIFO, y el flujo de materiales que será en U.
- El almacenamiento de los pallets son en forma de bloques.

Se efectuó un análisis de movimientos el cual consiste en determinar el número de veces en que el producto terminado se mueve desde

producción hasta despacho, esto se muestra en la TABLA 21, después se realizó un diagrama de relaciones en el cual se analizó el flujo de materiales, la conveniencia y la facilidad de supervisión; que son los factores subjetivos. Esto se muestra en la FIGURA 5.8.

Con esta información se construyó un diagrama de bloques en el cual se expone las relaciones absolutamente necesarias esto significa la manera en la cual debe estar configurada o diseñada la bodega de producto terminado, el cual se muestra en la FIGURA 5.9.

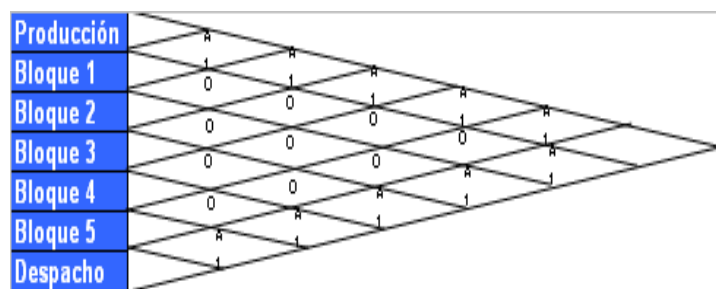
Finalmente se configuró 3 tipos de layouts (configuración de la bodega de producto terminado) como se muestra en las FIGURA 5.10, FIGURA 5.11, FIGURA 5.12 de los cuales se determinó la distancia recorrida desde que el producto terminado ingresa a la bodega hasta que es despachado.

Según el resultado del análisis, la bodega seleccionada de producto terminado se muestra en la FIGURA 5.11 ya que esta presentó la menor distancia recorrida.

TABLA 21

MOVIMIENTOS DE LA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

From to Bodega Producto Terminado							
	Producción	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Bloque 5	Despacho
Producción		3	3	3	3	3	
Bloque 1							3
Bloque 2							3
Bloque 3							3
Bloque 4							3
Bloque 5							3
Despacho							



Cod.	Motivo
1	Flujo de materiales
2	Conveniencia
3	Facilidad de supervisión
A	Absolutamente necesario
E	De especial importancia
I	Importante
O	Poco importante
U	Sin importancia
X	No deseable

FIGURA 5.8 DIAGRAMA DE RELACIONES DE LA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

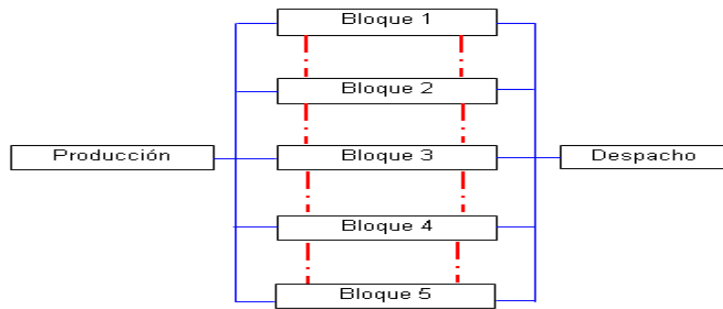
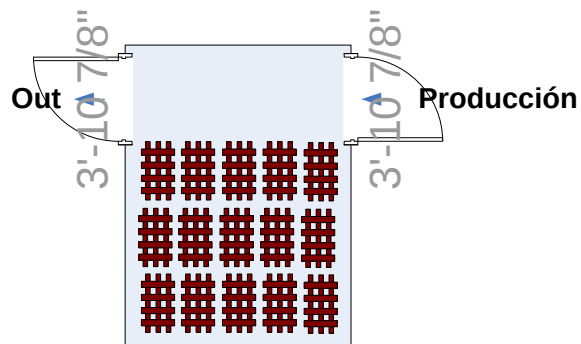
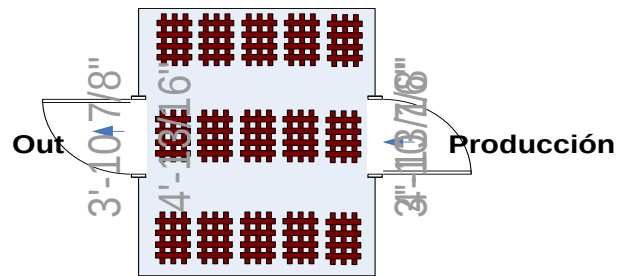


FIGURA 5.9 DIAGRAMA DE BLOQUES DE BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO



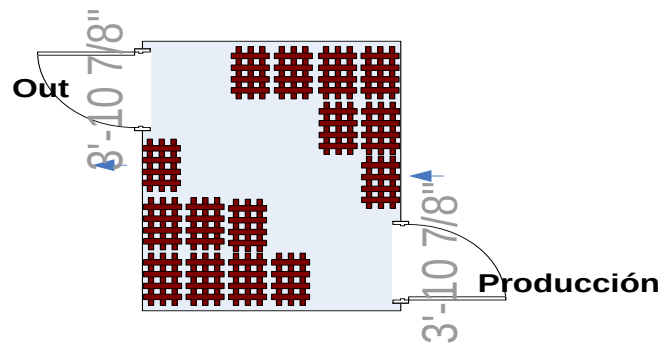
Distancias Producto Terminado 1							
	Producción	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Bloque 5	Despacho
Producción		12	15	18	21	24	
Bloque 1							9
Bloque 2							12
Bloque 3							15
Bloque 4							18
Bloque 5							21
Despacho							
							165

FIGURA 5.10 BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO 1



Distancias Producto Terminado 2							
	Recepción	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Bloque 5	Despacho
Recepción		10	13	16	19	21	
Bloque 1							19
Bloque 2							16
Bloque 3							13
Bloque 4							10
Bloque 5							7
Despacho							
							144

FIGURA 5.11 BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO 2



Distancias Producto Terminado 3							
	Recepción	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Bloque 5	Despacho
Recepción		12	18	24	18	18	
Bloque 1							21
Bloque 2							15
Bloque 3							12
Bloque 4							18
Bloque 5							15
Despacho							
							171

FIGURA 5.12 BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO 3

Bodega de materiales para envasar

Las políticas de almacenamiento de la bodega de materiales para envasar son las siguientes:

- La bodega debe ser ventilada para evitar emanación de malos olores y reducir riesgos de incendios.
- La ubicación de las cajas será fija, ya que contamos con pocos componentes dentro de esta bodega.
- Los materiales de envasado deberán dejarse fuera de la zona de elaboración y se introducirán en ella sólo los envases que hayan de usarse en un determinado momento en cantidades necesarias.
- Los materiales para envasar deberán estar limpios y almacenarse en condiciones higiénicas.
- El acceso a la bodega de envasado, será restringido sólo para personal autorizado.
- El despacho de esta bodega se lo realiza mediante un sistema de FIFO, y el flujo de materiales será en U.

Primero se realizó un análisis de movimientos el cual consiste en determinar el número de veces en que los materiales de envases rotan desde su recepción a producción, esto se muestra en la TABLA 22, después se realizó un diagrama de relaciones en el cual se analizó el

flujo de materiales, la conveniencia y la facilidad de supervisión; que son los factores subjetivos. Esto se muestra en la FIGURA 5.13.

Con esta información se construyó un diagrama de bloques en el cual se expone las relaciones absolutamente necesarias esto significa la manera en la cual debe estar configurada o diseñada la bodega de materiales para envasar, esto se muestra en la FIGURA 5.14.

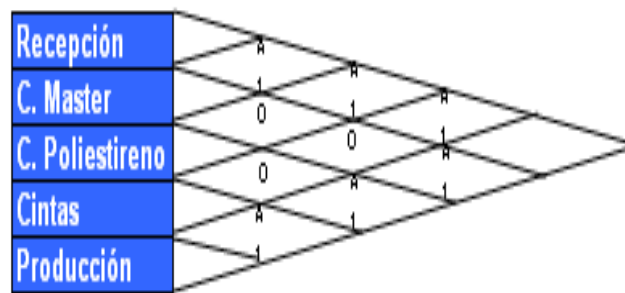
Finalmente se configura 3 tipos de layouts (configuración de la bodega de materiales para envasar) como se muestra en las FIGURA 5.15, FIGURA 5.16, FIGURA 5.17 de los cuales se determinó la distancia recorrida desde que los materiales para envasar ingresa a la bodega hasta que son enviados a producción.

Según el resultado del análisis, la bodega seleccionada de materiales para envasar se muestra en la FIGURA 5.17 ya que esta presentó la menor distancia recorrida.

TABLA 22

MOVIMIENTOS DE LA BODEGA DE ENVASES

From to Bodega Desperdicios					
	Recepción	C. Master	C. Poliestireno	Cintas	Producción
Recepción		1	3	0,5	
C. Master					1
C. Poliestireno					3
Cintas					0,5
Producción					



Cod.	Motivo
1	Flujo de materiales
2	Conveniencia
3	Facilidad de supervisión
A	Absolutamente necesario
E	De especial importancia
I	Importante
O	Poco importante
U	Sin importancia
X	No deseable

FIGURA 5.13 DIAGRAMA DE RELACIONES DE LA BODEGA DE ENVASES

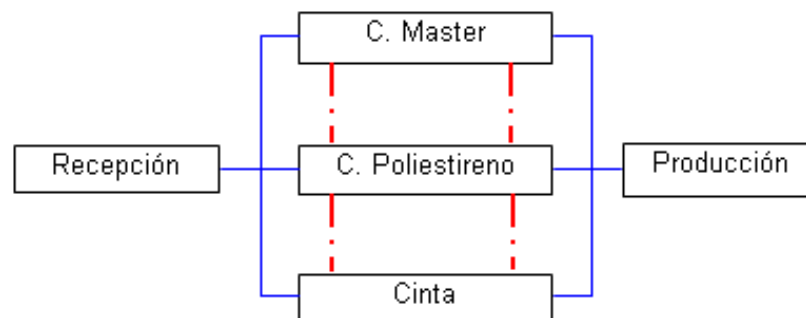
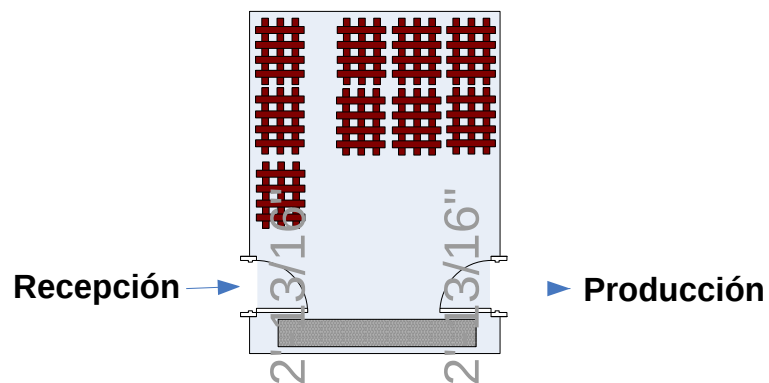
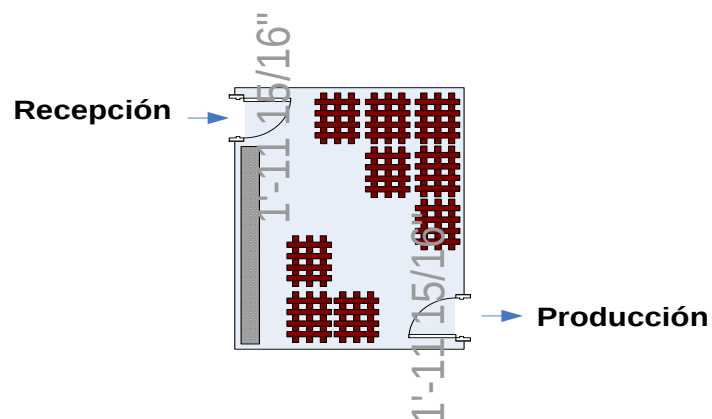


FIGURA 5.14 DIAGRAMA DE BLOQUES DE BODEGA DE ENVASES



Distancias Bodega Envases 1					
	Recepción	Cajas. Master	Cajas. Poliestireno	Cintas	Producción
Recepción		12	47	5	
C. Master					24
C. Poliestireno					33
Cintas					5
Producción					
					126

FIGURA 5.15 BODEGA DE ENVASES 1



Distancias Bodega Envases 2					
	Recepción	Cajas. Master	Cajas. Poliestireno	Cintas	Producción
Recepción		21	36	4	
C. Master					30
C. Poliestireno					12
Cintas					7
Producción					
					110

FIGURA 5.16 BODEGA DE ENVASES 2

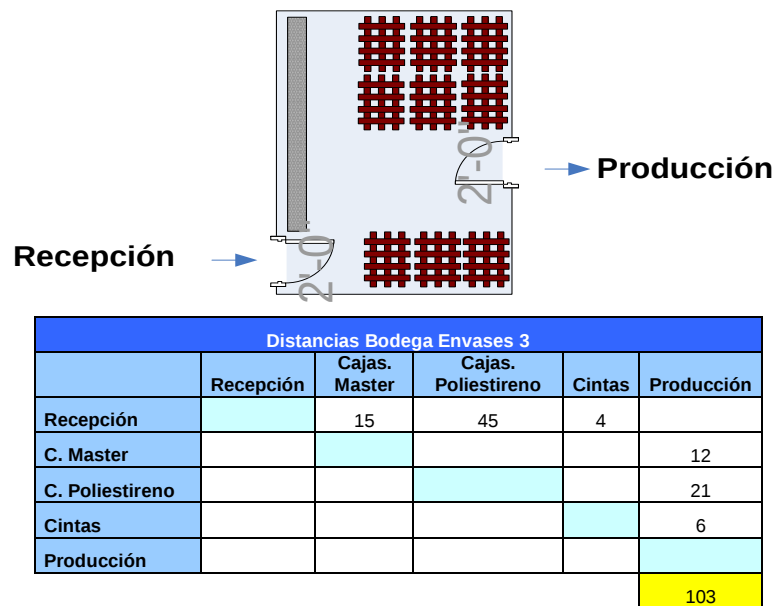


FIGURA 5.17 BODEGA DE ENVASES 3

Bodega de desperdicios

Las políticas de almacenamiento de la bodega de desperdicios son las siguientes:

- Las gavetas en las que se almacenan los desperdicios deberán estar debidamente rotuladas especificando su contenido. Las mismas que se colocarán sobre pallets de 90 x 90 cm, en 2 columnas con un apilamiento de 3 gavetas.
- Ubicación aleatoria debido a su fácil identificación por observación y mejor utilización del espacio
- Las gavetas deberán estar cerradas correctamente y dispondrán de tapas seguras.

- Se deberán tomar precauciones con respecto a los desechos que se van acumulando y almacenando hasta su evacuación, deben estar protegidos de roedores, insectos y exposición al calor.
- El almacenamiento deberá ser en un lugar cercado por mallas y techada para evitar el manipuleo y robo por parte de personas ajenas a la bodega.
- El sistema de despacho será FIFO ya que estos desperdicios tienden a descomponerse.

Primero se realizó un análisis de movimientos el cual consiste en determinar el número de veces en que el desperdicio se mueve desde producción hasta bodega de desperdicios, esto se muestra en la TABLA 23, después se realizó un diagrama de relaciones en el cual se analizó el flujo de materiales, la conveniencia y la facilidad de supervisión; que son los factores subjetivos. Esto se muestra en la FIGURA 5.18.

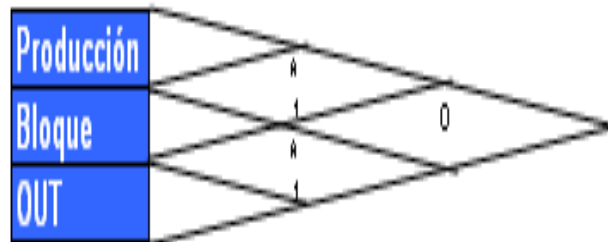
TABLA 23

MOVIMIENTOS DE LA BODEGA DE DESPERDICIOS

From to Bodega Desperdicios			
	Producción	Bloque	OUT
Producción		7	
Bloque			7
OUT			

Con esta información se construyó un diagrama de bloques en el cual se expone las relaciones absolutamente necesarias esto significa la manera

en la cual debe estar configurada o diseñada la bodega de desperdicio, el cual se muestra en la FIGURA 5.19.



Cod.	Motivo
1	Flujo de materiales
2	Conveniencia
3	Facilidad de supervisión
A	Absolutamente necesario
E	De especial importancia
I	Importante
O	Poco importante
U	Sin importancia
X	No deseable

FIGURA 5.18 DIAGRAMA DE RELACIONES DE LA BODEGA DE DESPERDICIOS

Finalmente se configuró 3 tipos de layouts (configuración de la bodega de desperdicio) como se muestra en las FIGURA 5.20, FIGURA 5.21, FIGURA 5.22 de los cuales se determinó la distancia recorrida desde que el desperdicio sale de producción hasta que es transportado a la bodega de desperdicio.

Según el resultado del análisis, la bodega seleccionada de producto terminado se muestra en la FIGURA 5.20 ya que esta presentó la menor distancia recorrida.

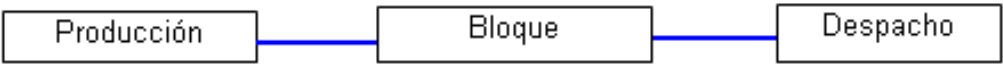
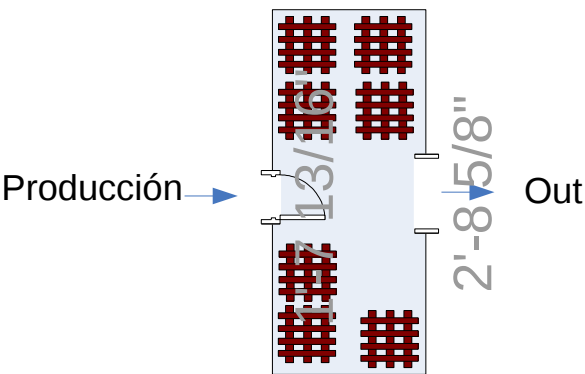
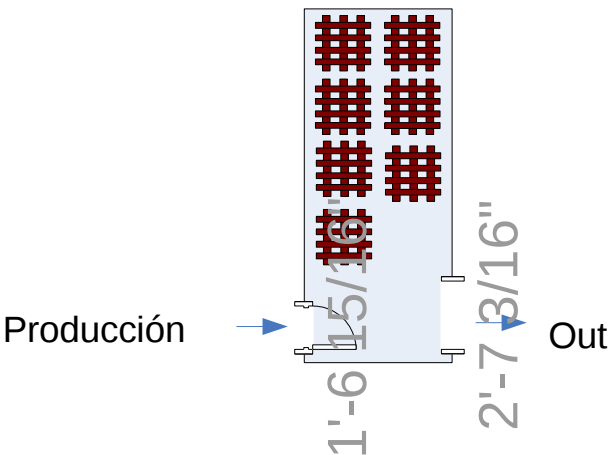


FIGURA 5.19 DIAGRAMA DE BLOQUES DE BODEGA DE DESPERDICIOS



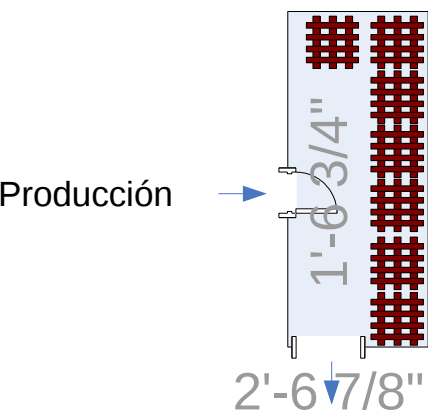
Distancia Bodega de Desperdicios 1			
	Producción	Bloques	OUT
Producción		35	
Bloques			27
OUT			62

FIGURA 5.20 BODEGA DE DESPERDICIOS 1



Distancia Bodega de Desperdicios 2			
	Producción	Bloques	OUT
Producción		43	
Bloques			37
OUT			
			80

FIGURA 5.21 BODEGA DE DESPERDICIOS 2



Distancia Bodega de Desperdicios 3			
	Producción	Bloques	OUT
Producción		34	
Bloques			33
OUT			
			67

FIGURA 5.22 BODEGA DE DESPERDICIOS 3

Bodega de insumos

Los insumos que se almacenan en esta bodega no justifican el uso de una unidad de carga, debido a su diversidad y las cantidades que se utilizan de insumos son pequeñas.

Los insumos utilizados en el proceso son:

- Sal curante
- Condimento

El manejo de la bodega de insumos se lo realiza de la siguiente manera:

- Los insumos, como la sal y el condimento son pedidos diariamente.
- Las cantidades de los insumos para el proceso se extraerán de esta bodega con un previo pesaje de acuerdo a las necesidades específicas de la producción.
- Al identificar el mal estado de una porción de insumos deberá retirársela para evitar la contaminación del resto de la bodega.
- Las políticas de almacenamiento son las siguientes:
 - La ubicación de los sacos y recipientes plásticos será fija, ya que contamos con diversidad de insumos de pequeñas dimensiones y requerimientos de cantidades específicas para la producción.
 - Para el almacenamiento dentro de la bodega de estos insumos deberán estar rotulados para su inmediata identificación.

- El acceso a la bodega de insumos, será restringido sólo para personal autorizado del manejo de insumos.
- El despacho se lo realiza mediante un sistema de FIFO, debido a que algunos de los insumos son de fácil descomposición, y al flujo de materiales que será en U, reduciendo el costo de control en la bodega.

Se realizó un análisis de movimientos el cual consiste en determinar el número de veces en que los insumos se mueve desde recepción hasta producción, esto se muestra en la TABLA 24, después se realizó un diagrama de relaciones en el cual se analizó el flujo de materiales, la conveniencia y la facilidad de supervisión; que son los factores subjetivos. Esto se muestra en la FIGURA 5.23.

TABLA 24
MOVIMIENTOS DE LA BODEGA DE INSUMOS

From to Bodega de Insumos					
	Recepción	Cebolla	Sal	Complementarios	Producción
IN: Recepción		0,33	0,33	0,67	
Cebolla					0,07
Sal					0,07
Complementarios					0,13
OUT: Producción					

Rec
Ceb
Sal
Com
Prod

Cod.	Motivo
1	Flujo de materiales
2	Conveniencia
3	Facilidad de supervisión
A	Absolutamente necesario
E	De especial importancia
I	Importante
O	Poco importante
U	Sin importancia
X	No deseable

FIGURA 5.23 DIAGRAMA DE RELACIONES DE LA BODEGA DE INSUMO

Con esta información se construyó un diagrama de bloques en el cual se expone las relaciones absolutamente necesarias esto significa la manera en la cual debe estar configurada o diseñada la bodega de insumos, el cual se muestra en la FIGURA 5.24.

Finalmente se configuró 3 tipos de layouts (configuración de la bodega de insumos) como se muestra en las FIGURA 5.25, FIGURA 5.26, FIGURA 5.27 de los cuales se determinó la distancia recorrida desde que los insumos entran a la bodega de insumos hasta que son enviados a producción.

Según el resultado del análisis, la bodega seleccionada de insumos se muestra en la FIGURA 5.26 ya que esta presentó la menor distancia recorrida.

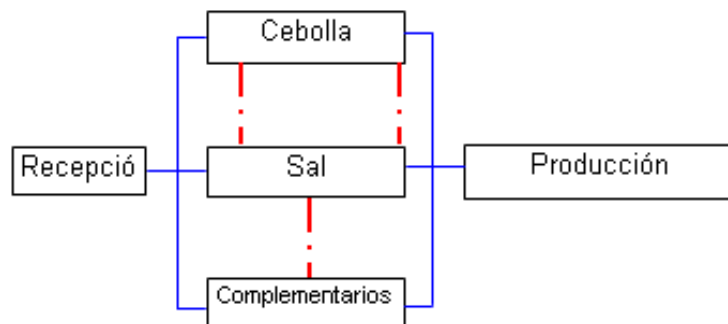
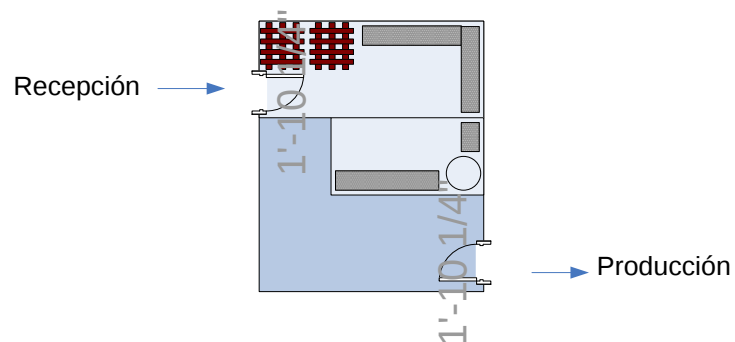
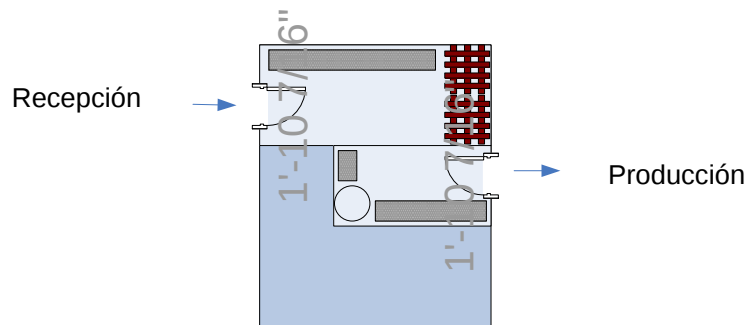


FIGURA 5.24 DIAGRAMA DE BLOQUES DE BODEGA DE INSUMOS



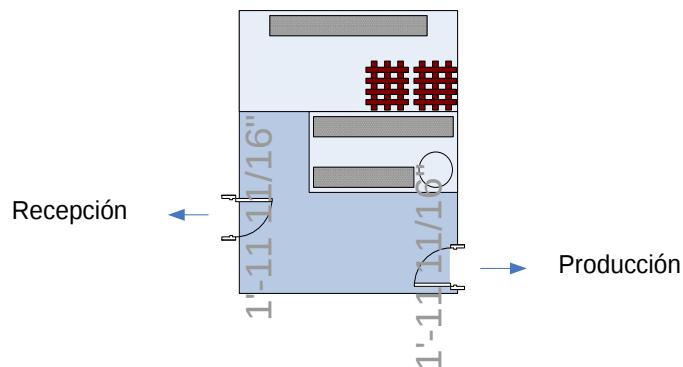
Distancia de Bodega de Insumos 1					
	Recepción	Cebolla	Sal	Complementos	Producción
Recepción	X	3	4	6	
Cebolla		X			8
Sal			X		7
Complementos				X	6
Producción					X
					34

FIGURA 5.25 BODEGA DE INSUMOS 1



Distancia de Bodega de Insumos 2					
	Recepción	Cebolla	Sal	Complementos	Producción
Recepción	X	5	6	3	
Cebolla		X			4
Sal			X		5
Complementos				X	6
Producción					X
					29

FIGURA 5.26 BODEGA DE INSUMOS 2



Distancia de Bodega de Insumos 3					
	Recepción	Cebolla	Sal	Complementos	Producción
Recepción	X	6	7	7	
Cebolla		X			10
Sal			X		11
Complementos				X	10
Producción					X
					66

FIGURA 5.27 BODEGA DE INSUMOS 3

Bodega de limpieza

Las políticas de manejo de la bodega de limpieza son las siguientes:

- Las compras se las realiza cada semana, los cuales serán receptados y llevados directamente a la bodega previa inspección por medio del montacargas manual.
- La bodega será restringida, sólo para personal autorizado.
- Las políticas de almacenamiento de la bodega de limpieza serán:
 - La persona autorizada que ingrese a la bodega deberá tener su EPP'S.
 - Ubicación es aleatoria, para tener mayor utilización del espacio y por ser una bodega pequeña.
 - El almacenamiento será en perchas metálicas.
 - El despacho será mediante el sistema FIFO debido a que se tiene un tiempo de expiración de químicos.

Control de la bodega

En cuanto al movimiento de los materiales, la persona encargada de cada bodega deberá llevar un registro donde se especifique lo siguiente ver ANEXO 5:

- La cantidad de material que ingresa o sale de la bodega.

- Fecha del despacho o recepción del material.
- Hora del despacho o recepción del material.
- Firma de autorización por parte del Jefe inmediato.

5.3 Planeación Sistemática de la Distribución en Planta

Macroistribución

La herramienta que se usó para el diseño de la distribución de la planta es la matriz de relaciones, con la cual obtenemos grupos, los mismos que se trabajan en conjunto, analizando previamente cada área importante dentro de la planta, en este caso contamos con 13 áreas necesarias para el normal funcionamiento de una planta procesadora de tilapia ahumada.

Se tiene como objetivo indicar las relaciones de proximidad que deben existir entre las distintas áreas y un análisis de distancias recorridas, el layout que presente la menor distancia recorrida es el layout óptimo.

Las 13 áreas que se han definido se muestran en la TABLA 25.

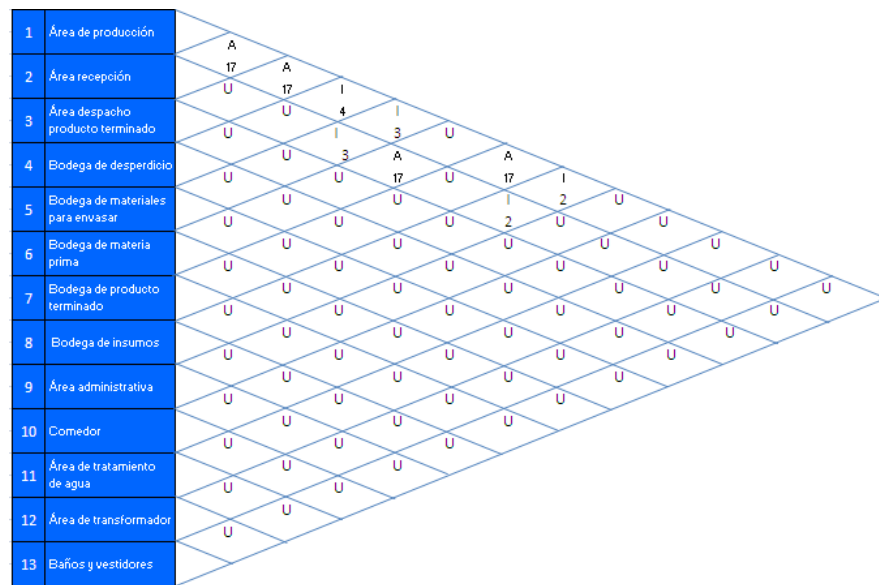
TABLA 25

CODIFICACIÓN DE LA PLANTA

Área	Codificación
1. Área de producción	A
2. Área recepción	B
3. Bodega de producto terminado	C
4. Bodega de desperdicio	D
5. Bodega de materiales para envasar	E
6. Bodega de materia prima	F
7. Bodega de insumos	G
8. Bodega de limpieza	H
9. Área administrativa	I
10. Comedor	J
11. Área de tratamiento de agua	K
12. Área de transformador	L
13. Baños y vestidores	M

Análisis general

Comenzamos haciendo un análisis de movimientos entre las 13 áreas esto se muestra en la TABLA 26, se realizó un diagrama de relaciones que son factores subjetivos de los cuales depende mucho del criterio del que realiza el estudio esto se muestra en la FIGURA 5.28, con esta información se construyó un diagrama de bloques en el cual se expone las relaciones absolutamente necesarias y no deseadas esto se muestra en la FIGURA 5.29



No deseado	X	0
Sin Importancia	U	(0 - 0,1]
Ocacional	O	(0,1 - 1]
Importante	I	(1 - 5]
Especialmente importante	E	(5 - 10]
Absolutamente necesario	A	(10 - en adelante)

FIGURA 5.28 DIAGRAMA DE RELACIONES DE LA PLANTA

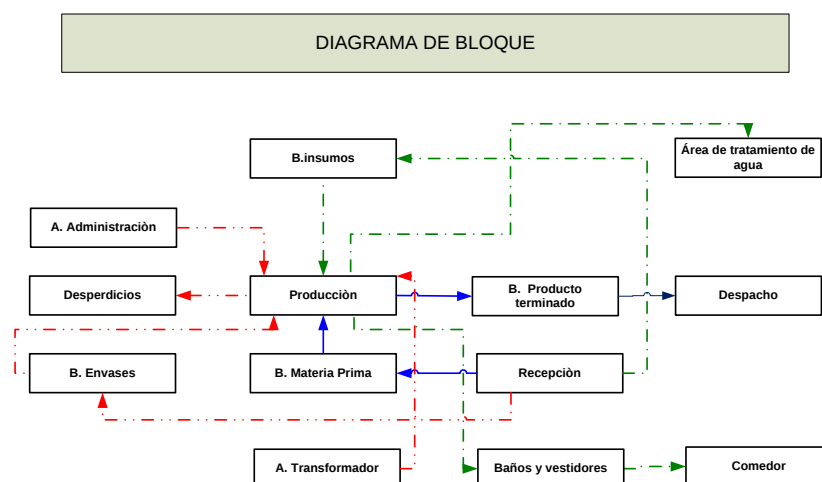


FIGURA 5.29 DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA PLANTA

Se realizó un análisis de distancia de la planta según la posición de cada bloque de la planta, estos tiene una coordenada y el punto de referencia es la entrada de la planta, de ahí se mide hasta el punto medio de cada bloque esto se hace en los tres layouts, estas coordenadas se suman según el eje ya sea en X o en Y, esto resultados se puede ver en la TABLA 27.

TABLA 27
ANALISIS DE DISTANCIAS DE LA PLANTA

AREAS	Codificación	Layout 1		Layout 2		Layout 3	
		X	Y	X	Y	X	Y
Área de Producción	A	17	18	16	16	17,5	16
Recepción de MP	B	7,5	16,5	10	19	7,5	17
Despacho Producto Terminado	C	9,5	25	10	9	10	8,5
Bodega de desperdicios	D	23	23,5	7	10	23,5	10,5
Bodega de materiales para envasar	E	10	13,5	10	19	10	18,3
Bodega de materia prima	F	10	22	10	13	10,5	11,9
Bodega de insumos	G	10	19	10	16	10,5	23,3
Bodega de limpieza	H	11	10,3	10	25	11,3	21,7
Área Administrativa	I	10,2	6,3	10	18	10,8	27,8
Comedor	J	17	25	10	28	16	7
Baños y vestidores	K	22,2	6,4	2	28	22,2	27

Layout 1	X	17	7,5	9,5	23	10	10	10	11	10,2	17	22,2	147	167
	Y	18	16,5	25	23,5	13,5	22	19	10	6,3	25	6,4	186	

Layout 2	X	16	10	10	7	10	10	10	10	10	10	2	105	153
	Y	16	19	9	10	19	13	16	25	18	28	28	201	

Layout 3	X	17,5	7,5	10	23,5	10	10,5	10,5	11	10,8	16	22,2	150	170
	Y	16	17	8,5	10,5	18,3	11,9	23,3	22	27,8	7	27	189	

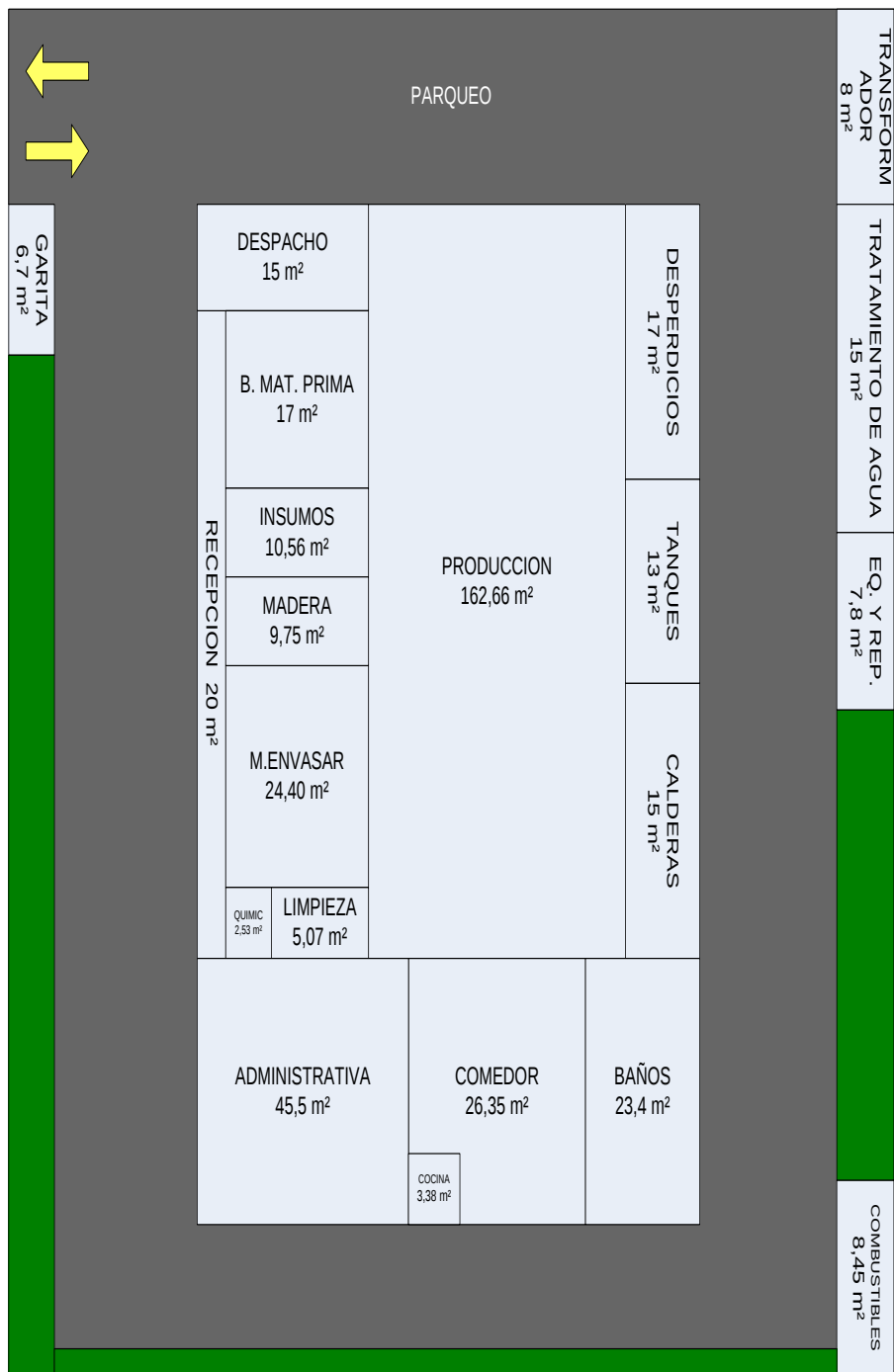


FIGURA 5.30 LAYOUT DE LA PLANTA 1

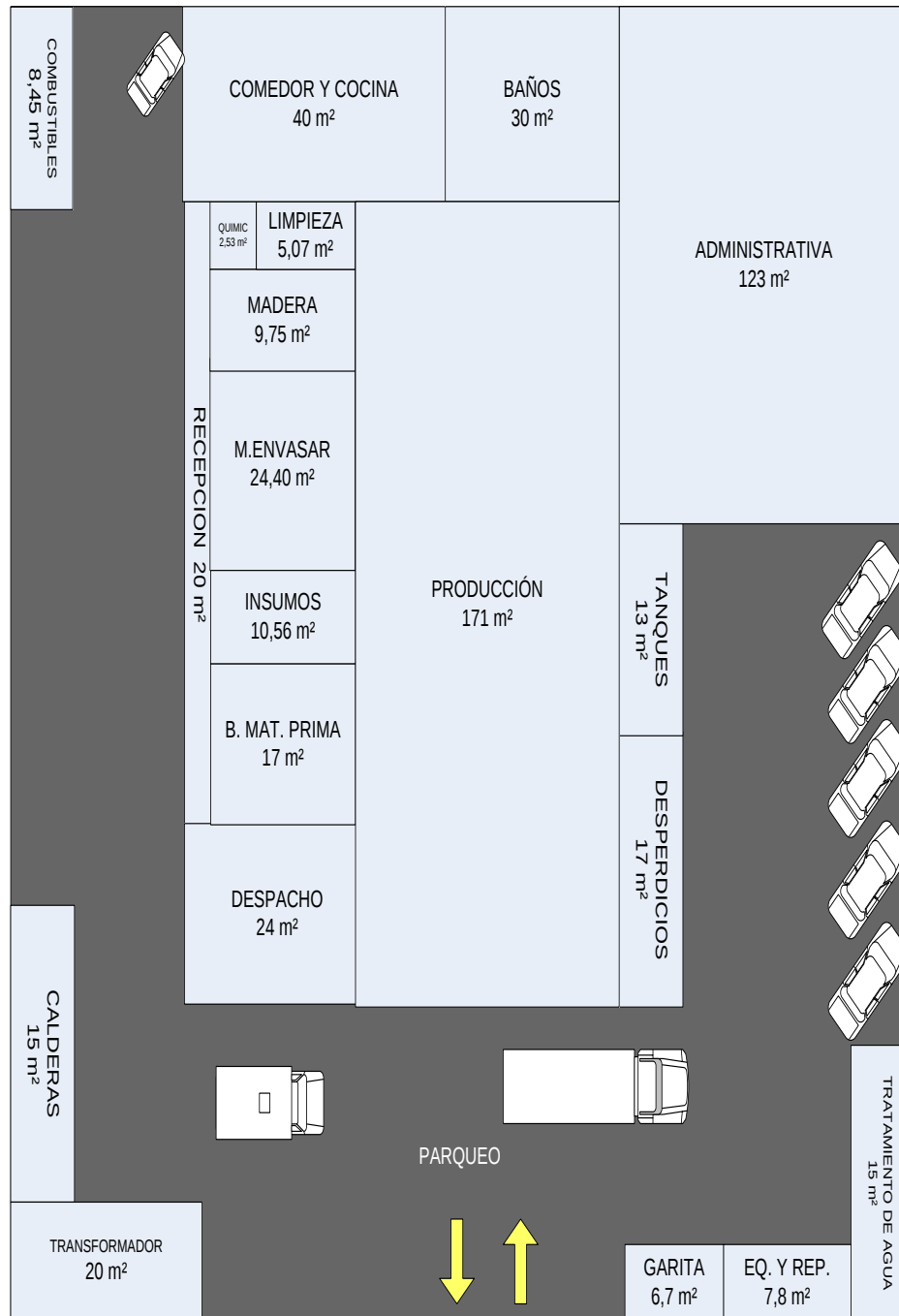


FIGURA 5.31 LAYOUT DE LA PLANTA 2

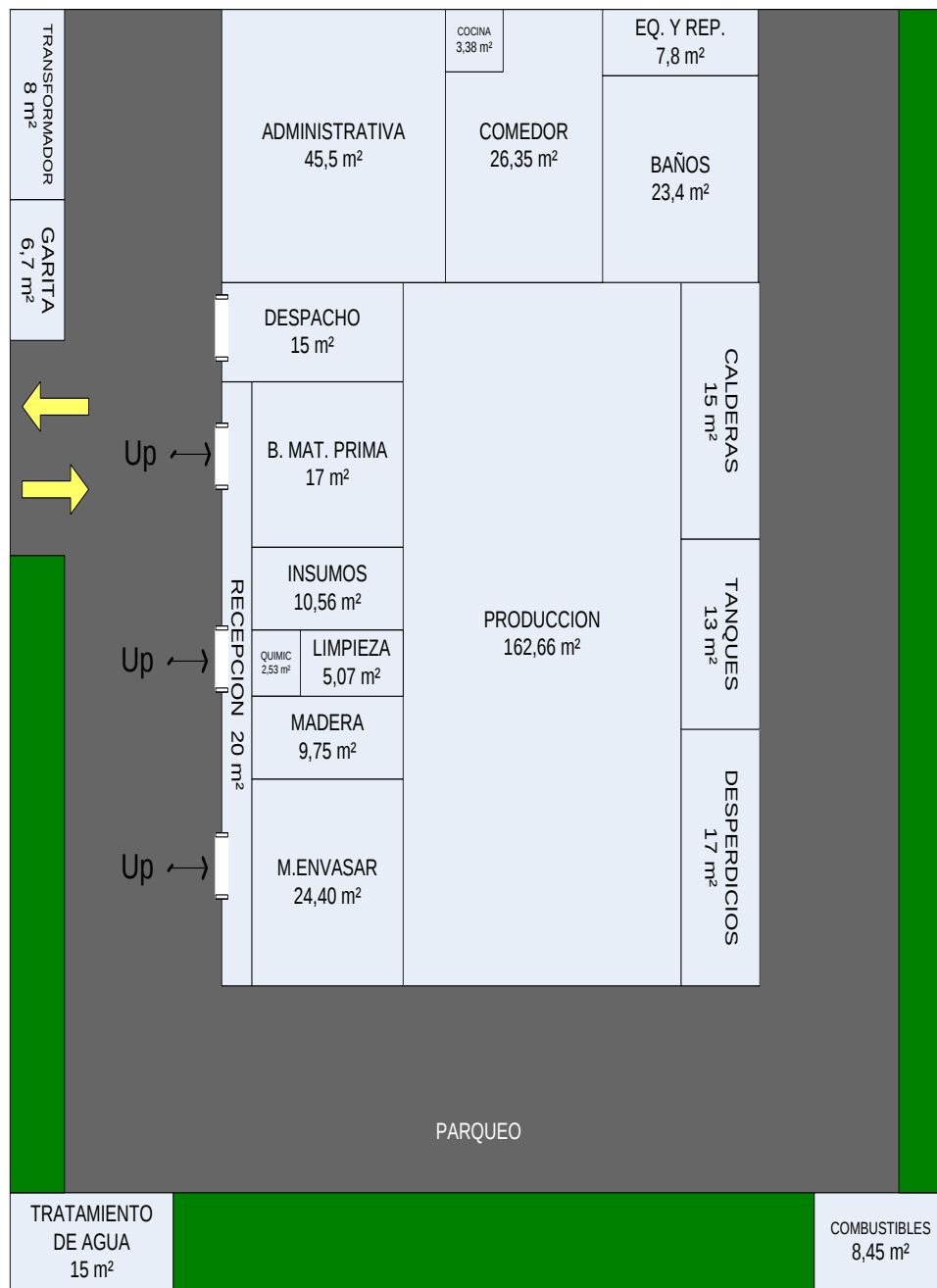


FIGURA 5.32 LAYOUT DE LA PLANTA 3

5.4 Análisis del área administrativa

Se realizó un análisis de movimientos entre las áreas de administración esto se muestra en la TABLA 28.

Se creó un diagrama de relaciones con factores subjetivos de los cuales depende mucho del criterio del que realiza el estudio esto se muestra en la FIGURA 5.33, con esta información se construyó un diagrama de bloques en el cual se exponen las relaciones absolutamente necesarias y no deseadas esto se muestra en la FIGURA 5.34

Finalmente se configuró 3 tipos de layouts como se muestra en las FIGURA 5.35, FIGURA 5.36, FIGURA 5.37 de los cuales se determinó la menor distancia recorrida.

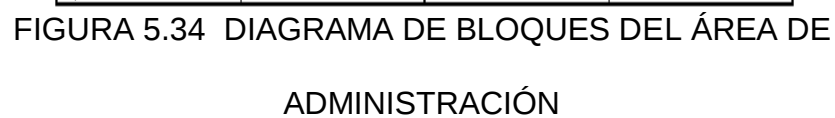
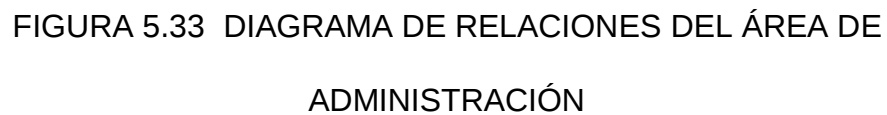
Según los resultados del análisis el layout de administración que presento la menor distancia recorrida se muestra en la FIGURA 5.36

TABLA 28

MOVIMIENTOS DEL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN

AREAS														
NOMBRE	CODIGO	GG	RC	RH	DMV	DOP	CFT	BL	ACS	SRE	SH	DF	DS	TOTAL
Gerencia General	GG		1	4	3	3	0	-1	-1	2	0	3	3	17
Recepción	RC			0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0
Dpto. RRHH	RH				2	3	0	0	2	1	0	2	2	16
Dpto de Mercadeo y Ventas	DMV					4	0	0	2	1	0	0	0	12
Dpto. de Operaciones	DOP						0	0	2	1	0	2	2	17
Cafetería	CFT							1	0	3	0	0	0	3
Bodega de Limpieza	BL								0	-1	3	0	0	1
Area de Copiado y Suministros	ACS									2	0	2	2	11
Sala de Reuniones	SRE										1	1	1	12
Baños	SH											0	0	4
Dpto. Financiero	DF												2	12
Dpto. de Sistemas	DS													12

Cercanía	Valor
Absolutamente necesario	4
De especial importancia	3
Importante	2
Poco importante	1
Sin Importancia	0
No deseable	-1



ANÁLISIS DE LAS DISTANCIAS RECORRIDAS
LAYOUT 1

ALTERNATIVA 1		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Recepción	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sala de Reuniones	B	4,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dpto. de R.R.H.H	C	5,32	4,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dpto. Administrativo	D	6,48	15,60	4,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cafetería	E	13,24	11,28	10,14	9,50	0	0	0	0	0	0	0	0
Gerencia General	F	10,38	8,43	7,28	6,64	6,10	0	0	0	0	0	0	0
Dpto.Sistemas de Informació	G	13,30	11,60	9,36	3,39	9,16	6,15	0	0	0	0	0	0
Mercadotecnia y ventas	H	12,46	10,50	9,37	8,70	2,70	5,30	8,00	0	0	0	0	0
Dpto.de Operaciones	I	11,58	9,62	8,48	7,82	4,28	4,28	7,21	4,15	0	0	0	0
Dpto.Suministros e Impresión	J	11,48	9,60	8,47	7,80	4,23	4,21	7,28	2,85	8,60	0	0	0
Bodega de Limpieza	K	8,93	6,96	5,82	9,40	6,97	4,39	4,60	5,50	4,36	8,90	0	0
Baños	L	12,46	10,30	8,30	8,60	2,70	6,04	7,80	2,46	3,50	3,92	5,80	0
Totales		109,78	98,00	71,33	61,85	36,14	30,37	34,89	14,96	16,46	12,82	5,80	0
Total de Distancia Recorrida													492,40

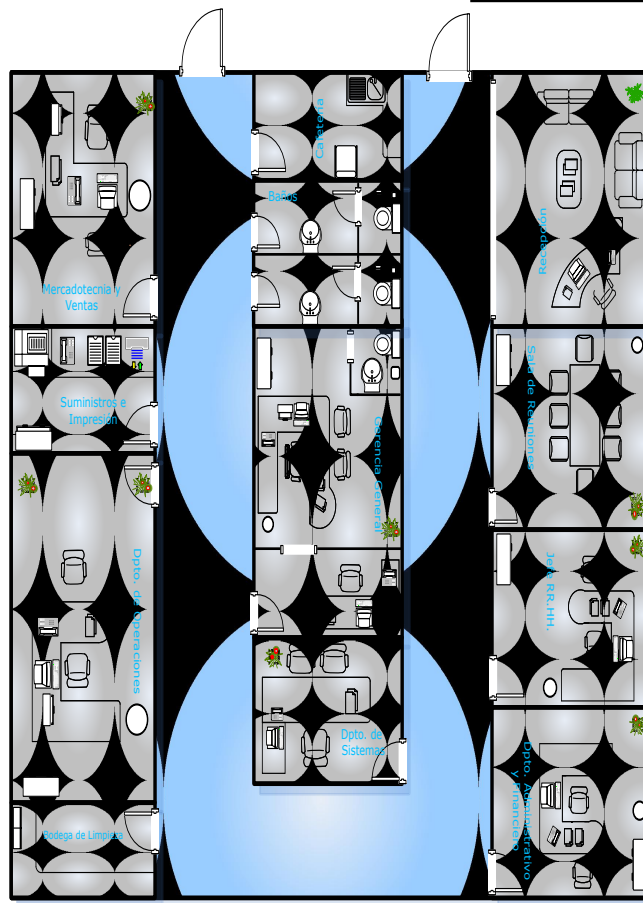


FIGURA 5.35 LAYOUT DEL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN 1

ANÁLISIS DE LAS DISTANCIAS RECORRIDAS
LAYOUT 2

ALTERNATIVA 2		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Recepción	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sala de Reuniones	B	5,42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dpto. de R.R.H.H	C	6,39	5,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dpto. Administrativo	D	6,60	5,68	3,78	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cafetería	E	4,34	7,33	8,22	8,40	0	0	0	0	0	0	0	0
Gerencia General	F	6,80	6,28	5,99	6,17	9,07	0	0	0	0	0	0	0
Dpto.Sistemas de Información	G	8,00	9,72	7,82	7,17	8,31	9,61	0	0	0	0	0	0
Mercadotecnia y ventas	H	7,77	10,71	11,61	11,78	5,18	12,08	6,20	0	0	0	0	0
Dpto.de Operaciones	I	8,32	11,26	12,15	10,25	5,72	12,93	6,00	3,98	0	0	0	0
Dpto.Suministros e Impresión	J	11,00	9,00	7,08	6,43	8,41	9,31	3,06	6,02	5,77	0	0	0
Bodega de Limpieza	K	8,94	8,75	6,85	6,19	8,95	9,13	3,51	6,52	6,27	2,72	0	0
Baños	L	7,11	6,03	4,13	3,48	8,62	6,42	2,90	6,52	6,65	3,34	2,66	0
Totales		80,69	80,21	67,63	59,87	54,46	59,48	21,67	23,04	18,89	6,06	2,86	0
Total de Distancia Recorrida													474,46

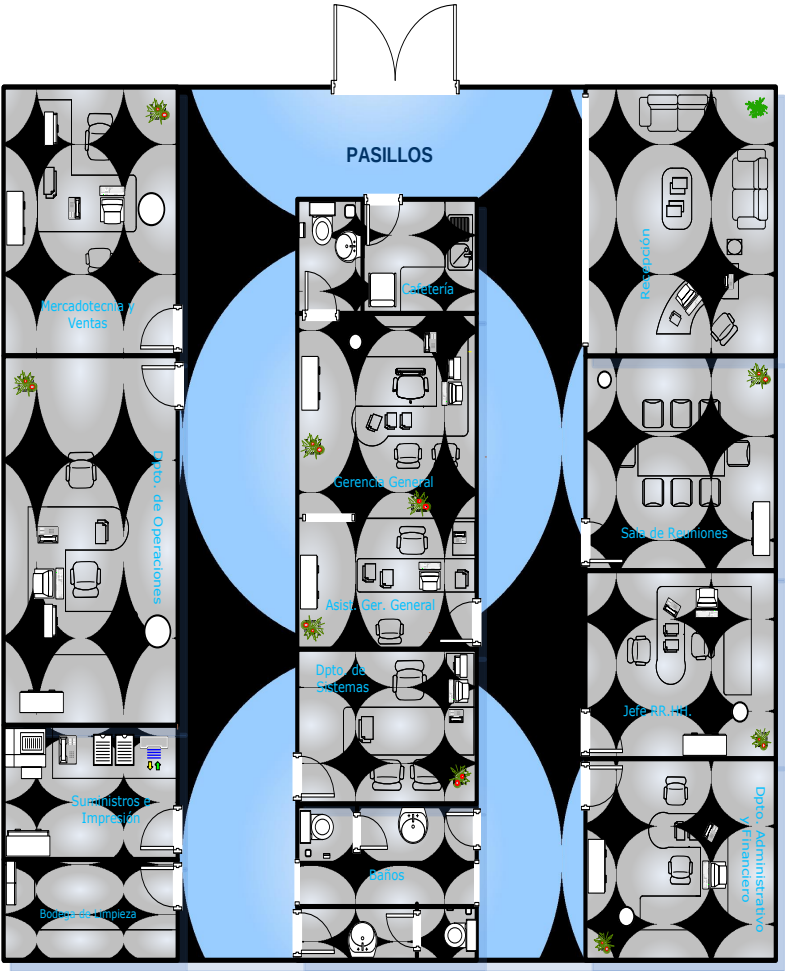


FIGURA 5.36 LAYOUT DEL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN 2

ANÁLISIS DE LAS DISTANCIAS RECORRIDAS
LAYOUT 3

ALTERNATIVA 3		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Recepción	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sala de Reuniones	B	4,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dpto. de R.R.H.H.	C	6,30	6,85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dpto. Administrativo	D	7,50	5,45	4,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cafetería	E	11,30	6,32	7,26	4,28	0	0	0	0	0	0	0	0
Gerencia General	F	9,80	7,28	6,32	8,14	5,45	0	0	0	0	0	0	0
Dpto. Sistemas de Información	G	7,40	7,62	6,41	6,02	8,48	6,16	0	0	0	0	0	0
Mercadotecnia y ventas	H	12,20	11,41	10,58	6,45	3,05	6,13	7,56	0	0	0	0	0
Dpto. de Operaciones	I	10,80	12,22	11,65	4,36	2,54	4,95	7,49	7,10	0	0	0	0
Dpto. Suministros e Impresión	J	12,00	7,05	7,06	11,25	7,45	4,98	8,14	10,60	9,78	0	0	0
Bodega de Limpieza	K	8,40	4,23	6,48	8,26	9,45	5,05	6,40	9,43	3,85	8,80	0	0
Baños	L	11,20	5,05	5,13	7,05	7,06	6,35	6,48	7,07	12,83	6,97	11,82	0
Totales		101,40	73,48	65,12	55,81	43,48	33,62	36,07	34,20	26,46	15,77	11,82	0
Total de Distancia Recorrida													497,23

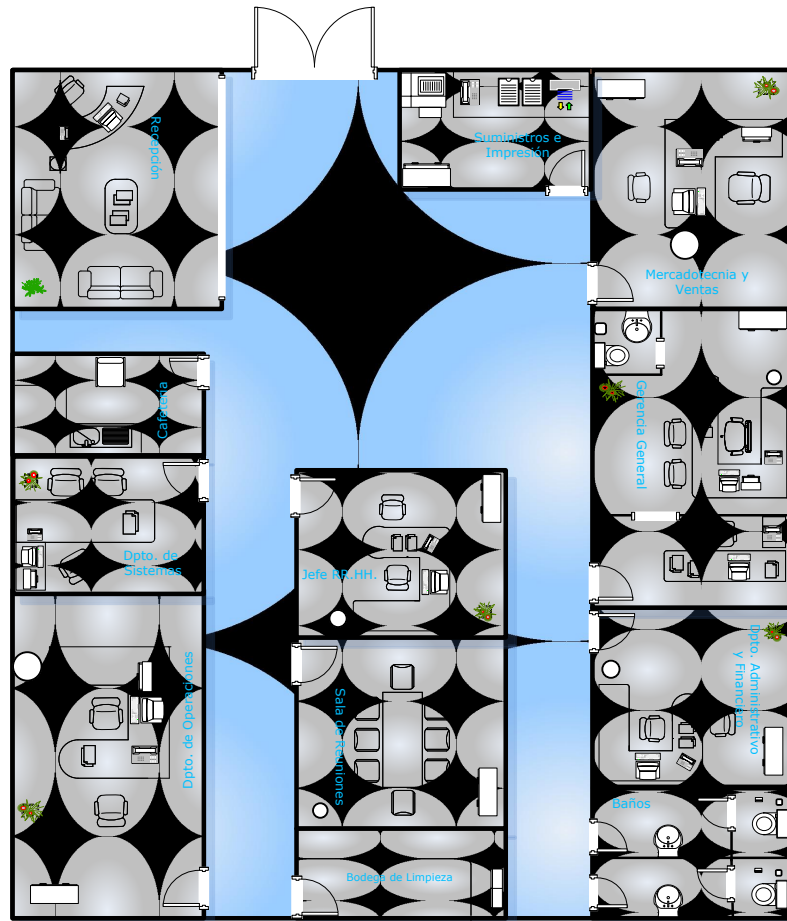


FIGURA 5.37 LAYOUT DEL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN 3

5.5 Seguridad

Las normas de seguridad en cada área de trabajo, son expuestas de manera esquemática en lugares visibles dentro de la misma.

Normas de seguridad en la transportación

- Se dará un entrenamiento sobre el manejo del montacarga manual a las personas encargadas de su utilización.
- Especificar a la persona encargada, la forma de apilamiento y cantidad de material a transportar en el montacarga.

Normas de seguridad en el almacenamiento

Se dará una inducción a las personas encargadas, sobre el almacenamiento de productos sobre la forma de apilamiento, ordenamiento y localización de los mismos de acuerdo a las especificaciones de cada bodega.

Normas de seguridad contra incendio y desastres naturales

- Se realizarán simulacros de incendio y terremoto, enseñándoles los pasos a seguir.
- Al interior de la planta deberá estar colocado cada 23 metros un extintor por normas de seguridad según el manual de seguridad

industrial, correctamente señalado, especificando la fecha de compra, de carga y recarga del mismo.

- El uso de extintores dependerá del área:
 - En el área de combustibles, químicos, se utilizará un extintor de espuma.
 - En el área de bodegas de insumos, madera, materiales de envases, productos de cafetería y archivos, se utilizará un extintor de agua a chorro ó CO₂.

Normas de niveles de iluminación

- Se deberá tomar las medidas necesarias para que todos los lugares destinados al trabajo, tengan iluminación natural o artificial en cantidad y calidad suficientes, a fin de que el trabajador realice sus labores con la mayor seguridad y sin perjuicio de su vista.
- Todas las ventanas, tragaluces y orificios por donde deba penetrar la luz solar, así como las pantallas y bombillas, deberán conservarse limpios y libres de obstrucciones.
- Cuando en determinada labor se requiera iluminación intensa, ésta deberá obtenerse mediante combinación de la iluminación general y la local complementaria, instalada de acuerdo con el trabajo a ejecutarse.

- La iluminación de las diversas áreas de trabajo están indicadas en la TABLA 29.

TABLA 29

NIVELES DE ILUMINACIÓN

Ubicación/Tarea	Valor típico recomendado de iluminancia mantenida (lux)
Oficinas generales	500
Puestos de trabajo informatizado	500
Áreas de montaje en fábricas	300
Trabajo de poca precisión	300
Trabajo medio	500
Trabajo de precisión	750
Trabajo de alta precisión	850
Montaje de instrumentos	1000

FUENTE: MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Normas de niveles de ruido y vibración

- En todo sitio de trabajo se eliminarán o limitarán los ruidos y vibraciones que puedan ocasionar trastornos físicos o mentales a la salud de los trabajadores.
- En los sitios donde existan niveles de ruido sostenidos, de frecuencia superior a 500 ciclos por segundo e intensidad mayor de 85 decibeles, y sea imposible eliminarlos o limitarlos, se deberá suministrar equipo protector adecuado para aquellos trabajadores que estén expuestos a esas condiciones durante su jornada de trabajo.

- Para frecuencias inferiores a 500 ciclos por segundo, el límite superior de intensidad podrá ser hasta de 95 decibeles. Para niveles mayores de 95 decibeles, independientemente del tiempo de exposición y la frecuencia, deberá suministrarse equipo protector adecuado.
- Cuando las medidas precedentes resultaren insuficientes para eliminar la fatiga nerviosa u otros trastornos orgánicos de los trabajadores, se les concederá pausas de reposo sistemático o de rotación en sus labores, de tal manera que se pueda evitar tales trastornos.
- En las oficinas y lugares de trabajo donde predomine la labor intelectual, los niveles sonoros (ruidos) no podrán ser mayores de 70 decibeles independientemente de la frecuencia y tiempo de exposición.

CAPÍTULO 6

6. ANÁLISIS DE COSTOS.

6.1 Introducción.

Dentro de este capítulo se identificó y ordenó todos los ítems de inversiones, costos e ingresos que puedan deducirse de los capítulos previos.

Básicamente, en esta etapa se determinó el capital de trabajo necesario para asegurar la operación del proyecto.

Se clasificó la inversión inicial de varias maneras como por ejemplo, terrenos, obras físicas, equipamiento de la fábrica y oficinas, etc.

Se tomó en cuenta las inversiones y reinversiones, entre otras, que afectan el flujo de caja resultante.

Con este capítulo se busca conocer los posibles costos incurridos a lo largo del proyecto, la inversión para lograr el mismo y si este es rentable.

Inversiones

Las inversiones que se realizan antes de llevar a cabo el proyecto son de tres tipos:

- Activos fijos
- Activos intangibles
- Capital de trabajo

Activos fijos

Las inversiones de activos comprenden inversiones en activos fijos dentro del proceso productivo o que servirán de apoyo para poder arrancar el proyecto, como por ejemplo: los terrenos, las obras físicas, maquinarias, y todos los gastos de licencia, patentes para poder operar el negocio que se encuentran en intangibles. Parte de esta información fue obtenida en los capítulos anteriores y basándose en investigaciones

realizadas, cabe enfatizar que estos activos están sujetos a la depreciación. Solo los intangibles se amortizan.

Las inversiones del proyecto se muestran en la TABLA 30 y los costos de operación en la TABLA 31.

Depreciación

Los activos fijos sufren una depreciación dependiendo del tipo de bien ya sean muebles o inmuebles; la tabla de depreciación correspondiente se presenta en el ANEXO 12.

TABLA 30

INVERSIONES DEL PROYECTO

Activo Fijo	Inversión (\$)
Terrenos	20.000
Obras Físicas	96.415
Maquinarias	81.882
Capital trabajo	62.096
Intangibles	5.000
Total	\$265.393

FUENTE: ANEXO 5, ANEXO 6, ANEXO 7, ANEXO 8

TABLA 31

COSTOS DE OPERACIÓN

EGRESOS	
Sueldos de trabajadores de planta	\$ 115.028
Sueldo de empleados de administración	\$ 45.958
Insumos generales	\$ 42.724
Materia Prima	\$ 154.972
Insumos	\$ 13.893
Total	\$ 372.575

FUENTE: ANEXO 9, ANEXO 10, ANEXO 11

Activos intangibles

Los activos intangibles son todos aquellos que se realizan por los activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos, necesarios para la puesta en marcha del proyecto se muestra en el ANEXO 13.

Gastos de organización

Dentro de este gasto se encontró el de la constitución jurídica de la empresa que alcanza el monto de 2500 dólares.

Gastos en patentes

Aquí se consideró las patentes por marcas o licencias que se necesitan para la realización del proceso productivo y los permisos municipales y legales. El monto asciende a 1000 dólares.

Capital de trabajo

Esta inversión está relacionada con la adquisición de los recursos necesarios, en forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo para una capacidad y tamaño determinados.

Para calcular el capital de trabajo se utilizó el método de déficit acumulado máximo. Los elementos que este método considera son los ingresos y egresos proyectados.

Los ingresos se obtienen por medio de los resultados del estudio de mercado, en el cual se determinó que las ventas serán de 258.288 unidades, a un precio de \$2.50 por unidad. Se estimó ganancias desde el tercer mes hasta que el producto se comercialice y empiecen las ventas.

En base a las consideraciones anteriores, se estima que los ingresos mensuales en el primer año de funcionamiento ascienden a los \$ 53.810

Los egresos lo comprenden los costos de fabricación, es decir, de mano de obra, de materia prima y los costos indirectos. Así mismo, incluyen los gastos de administración y ventas.

Finalmente, tomando en cuenta las consideraciones anteriores se obtiene un capital de trabajo de \$62.096, este es el mayor valor negativo del saldo acumulado; es decir que la empresa debe tener \$62.096 mensuales para cubrir los egresos y no tener saldos negativos, ver ANEXO 14.

Composición de capital

El capital será financiado con 50% por parte de los accionistas y el otro 50% por medio de un préstamo bancario, el cual se muestra en el ANEXO 15.

Reinversiones de maquinarias

Estas fueron tomadas en cuenta ya que se calculan para el ciclo de vida del proyecto ver ANEXO 16

Flujo De Caja

La proyección del flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes de este estudio ya que, en base a sus resultados, se evaluó

la rentabilidad del proyecto a través de dos indicadores básicos: TIR Y VAN [13].

El flujo de caja consta de tres elementos básicos:

- Egresos iniciales de fondo.
- Ingresos y egresos de operación
- Momento en que ocurren dichos ingresos y egresos

Cabe mencionar que para hacer el flujo de caja, se asumió que el incremento inicial en nuestras ventas va a ser de 40% en el tercer año y va a continuar hasta el quinto año. Va a decrecer el 10% por el ciclo de vida de la industria en el sexto año y se va mantener hasta el décimo año ver ANEXO 17.

El flujo de caja proyectado a diez años de este proyecto se encuentra en el ANEXO 18.

CAPÍTULO 7.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En consecuencia la inversión inicial para montar una planta procesadora de tilapia ahumada es de aproximadamente USD 620.472 para la cual se va aportar un 50% por parte de los accionistas y el otro 50% por medio del financiamiento bancario cabe mencionar que este rubro consideró los costos de inversión, administración, operación y mantenimiento durante el primer año.

Con la investigación de mercado se determinó las ventas esperadas que son de 258.288 unidades al año.

Para la mano de obra se necesitaran 25 obreros. En el capítulo 4 se especifica los puestos de trabajo.

La localización de la planta será en la ciudad de Guayaquil en el Km 30 vía a Daule en un terreno de 1500 m² con un costo de \$30.000 y la construcción será de 1000 m² con un costo de \$96.415.

La tecnología que se va a utilizar en la planta es semi-industrial con un costo de \$81.882. En el capítulo 4 se detalla las maquinarias y equipos.

El proyecto es rentable ya que el VAN fue de 499.344 y el TIR fue 17% que es mayor al TMAR de 11%.

La inversión inicial para implantar el proyecto, incluido el capital de trabajo necesario es de \$ 267.000.

7.1 Conclusiones

- Se obtuvo el diseño óptimo de la planta procesadora de tilapia ahumada aplicando el método de planeación sistemática de la distribución en planta con la capacidad suficiente para cubrir el mercado local.
- El estudio de mercado nos demuestra que la tilapia ahumada tendrá acogida a nivel nacional y si se maneja con una buena política se la

puede llegar a exportar, si se logra los niveles de producción requeridos, esto le da al proyecto una alta rentabilidad.

- Se definió el diseño del proceso, los equipos, las maquinarias y el espacio físico requerido así como el personal necesario para el normal funcionamiento de la planta
- Al realizar el análisis de costo considerando un horizonte de 10 años se calculó el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno mediante estos indicadores se concluye que es recomendable la implementación de la planta procesadora de tilapia ahumada, ya que permite recuperar la inversión efectuada en el tercer año, obtener la rentabilidad mínima exigida y entregar un excedente a los socios.
- La información concerniente a la técnica de preparación de la tilapia ahumada debe ser de carácter confidencial. Es decir debe de guardarse en absoluta reserva el tipo de madera que se usa en el horno, ya que este define el aroma, sabor y textura característico, y así evitar posibles competencias. Así mismo, otros elementos como el tipo de salazón, tiempo de cocción, etc.

7.2 Recomendaciones

- Se tiene que promocionar mucho más el producto ya que las personas desconocen de las propiedades alimenticias de la tilapia ahumada.

- Se destaca la importancia de capacitar a los trabajadores, para conseguir los objetivos de trabajo impuestos en el proyecto y el cumplimiento del sistema HACCP.
- El proceso debe ser cuidadosamente controlado, en especial en las condiciones de higiene para evitar contaminación por microorganismos patógenos.
- Es necesario que la materia prima, aunque sea producto de desecho se mantenga en condiciones de preservación.

BIBLIOGRAFÍA.

[1]BACA, G. “*Evaluación de Proyectos*”, McGraw-Hill, Litográfica Ingramex,Cuarta edición, Pág. 33, México D.F., Diciembre, 2004.

[2]KINNEAR, T. “*Evaluación de Proyectos*”, McGraw-Hill, Litográfica Ingramex,Cuarta edición, Pág. 33, México D.F., Diciembre, 2004.

[3]Rodas, O.”Teoría básica del muestreo”.www.monografias.com/trabajos11/tebas/tebas.shtml, Octubre, 2008.

[4]_____.html.rincondelvago.com/conceptos-y-muestreo.html, Octubre, 2008.

- [5]Ríos, O., “Localización, tamaño e ingeniería del proyecto”.ar.geocities.com/cpnquinteros/estudio_tecnico_bolivia.doc, Octubre, 2008
- [6]Siguas, S., “Tamaño y localización de la planta”.sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualData/Tesis/Ingenie/siguas_ss/Cap3.pdf, Octubre, 2008.
- [7]_____.www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r3854.DOC, Octubre, 2008.
- [8]_____.www.elprisma.com/apuntes/curso.asp?id=11006, Octubre, 2008.
- [9]_____.www.docentes.unal.edu.co/cmartinezo/docs/PROGRAMA-%20Distribuci%F3n%20en%20Planta%20%202006-2007.doc, Octubre, 2008.
- [10]_____.[www.uca.edu.sv/deptos/dae/distribucion en **planta**.pdf](http://www.uca.edu.sv/deptos/dae/distribucion_en_planta.pdf), Octubre, 2008.
- [11]_____.www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/distriplantarodri.html, Octubre, 2008.
- [12]_____.[www.alimentacionsana.org/Informaciones/novedades/conservación.htm](http://www.alimentacionsana.org/Informaciones/novedades/conservaci%F3n.htm), Octubre, 2008.
- [13]BERNNARD, JR. “*Contabilidad de Costos*”, Norma, Pág. 692, Bogota, 1974.

ANEXOS

ANEXO 1

INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Objetivo gerencial

Se desea conocer si se puede comercializar o no con éxito la Tilapia ahumada en el mercado interno de Guayaquil.

Objetivo de la investigación

Investigar las preferencias de los clientes con respecto a la presentación de la tilapia ahumada.

Objetivos específicos

- Conocer si al cliente le gusta la tilapia ahumada.
- Conocer como le gusta al cliente comprar la tilapia ahumada.

Definición de la población objetivo.

Elementos: Hombre o mujer que este encargado de las compras de los alimentos del hogar.

Unidad muestral: Hogares.

Extensión: Norte de Guayaquil

Fecha: Julio, 2007.

Marco de muestreo.

La población está conformada por potenciales consumidores de tilapia ahumada, hombres o mujeres mayores de edad que compren productos alimenticios en el norte de la ciudad de Guayaquil.

Debido a que no podemos contar con algún tipo de lista en la que figure la población vamos a realizar un proceso de selección de encuestados por medio de evaluación mediante características específicas de los individuos.

Técnicas de muestreo

Utilizaremos para este estudio la técnica de muestreo probabilística de muestreo aleatorio simple.

Tamaño de la Muestra

1. Escoger formulas

Vamos a seleccionar las formulas correspondientes al Muestreo Aleatorio Simple.

2. Selección del parámetro

Debido a contar con preguntas de diferente tipo de escala, estas se evaluarán con diferentes parámetros, de acuerdo al tipo de pregunta.

3. Nivel de confianza

Vamos a trabajar las encuestas con un nivel de confianza del 95%

4. Error y Precisión

Por contar con un nivel de confianza del 90%, nuestro error es del 5%.

5. Definir parámetros

Los parámetros que utilizaremos para la evaluación de cada pregunta corresponderán al tipo de información que obtendremos respectivamente de estas.

6. Cálculo del n

Para proporción

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2}$$

Para media

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * S^2}{d^2}$$

El cálculo de la n salió 81.

Encuesta

Por favor dedique unos momentos a completar esta encuesta, la información que nos proporcione será utilizada para mejorar nuestro producto. Sus respuestas serán tratadas de forma confidencial y no serán utilizadas para ningún propósito distinto a la investigación llevada a cabo por TILECSA: TILAPIAS ECUADOR S.A.

1. ¿Sexo?

☐ M ☐ F

2. ¿En qué rango esta su edad?

☐ 15 o Menor ☐ 16-25 ☐ 26-35 ☐ 36-45 ☐ 46 – En adelante

3. ¿Cuánto se paga en promedio de luz en su casa?

☐ 5-25 ☐ 26-50 ☐ 51-75 ☐ 76-100 ☐ 101- En adelante

4. ¿Considera ud. el valor nutricional de los productos ahumados a la hora de su elección?

☐ Si ☐ No

5. ¿Ha consumido productos ahumados?

☐ Si ☐ No

Si su respuesta fue Si continúe con la siguiente pregunta caso contrario pase a la pregunta 11.

6. ¿Recomendaría productos ahumados a otras personas?

☐ Si
☐ Probablemente si
☐ No estoy seguro
☐ Probablemente no
☐ No

7. ¿Qué grado de importancia le da ud. a los siguientes aspectos a la hora de comprar productos ahumados?

	Muy Satisfecho	Bastante Satisfecho	Poco Satisfecho	Nada Satisfecho
Calidad del producto	☐	☐	☐	☐
Precio del producto	☐	☐	☐	☐
Empaque del producto	☐	☐	☐	☐
Relación calidad precio	☐	☐	☐	☐
Relación cantidad precio	☐	☐	☐	☐

8. ¿Con qué frecuencia ud. consume productos ahumados?

- ☐ Más de 5 veces al mes
- ☐ 3-4 veces al mes
- ☐ 1-2 veces al mes
- ☐ Menos de una vez al mes

9. ¿Qué porción de productos ahumados consume cada mes?

- ☐ 0.5 – 1 Kg
- ☐ 1.1 – 2Kg
- ☐ 2.1 – 3Kg
- ☐ 3.1 – 4 Kg
- ☐ Más de 5 Kg

10. ¿Enliste en orden de preferencia los siguientes productos siendo 5 el de mayor preferencia y 1 el de menor preferencia?

- ☐ Tilapia Ahumada
- ☐ Tilapia Ahumada
- ☐ Carnes ahumadas
- ☐ Aves ahumadas
- ☐ Chuleta ahumada

11. ¿Sabido que la tilapia ahumada es un producto con un gran valor nutritivo lo consumiría?

- ☐ Si ☐ No

Si su respuesta fue Si continúe con la siguiente pregunta caso contrario la encuesta ha terminado.

12. ¿En qué presentaciones preferiría comprar Tilapia Ahumada?

☐ 400 g ☐ 500 g ☐ 600 g ☐ 700 g ☐ Más de 700 g

13. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un empaque de 500g de Tilapia Ahumada?

☐ \$2 ☐ \$2.30 ☐ \$2.50 ☐ \$2.70 ☐ \$3

14. ¿Cuál es el lugar que por lo general compra ud productos ahumados?

☐ Mercados ☐ Mi Comisariato ☐ Supermaxi ☐ Megamaxi
☐ Minimarket

15. ¿Cómo ud se informa acerca de los productos ahumados?

☐ Radio ☐ TV ☐ Periódico ☐ Internet ☐ Vallas

¡Gracias!

La encuesta ha concluido le agradecemos por su colaboración

PREGUNTA # 1

¿Sexo?

☐ M

☐ F

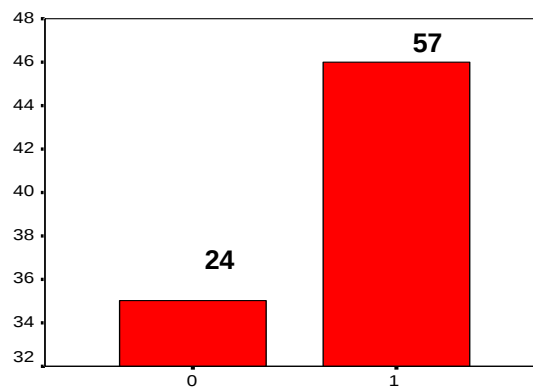
Statistics

PREGUNT1		
N	Valid	81
	Missing	0

PREGUNT1				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ,00	35	43,2	43,2	43,2
1,00	46	56,8	56,8	100,0
Total	81	100,0	100,0	

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PREGUNT1	81	,00	1,00	,5679	,49845
Valid N (listwise)	81				



PREG_1

0 = HOMBRE

1 = MUJER

De las 81 personas encuestadas; 24 de los encuestados son de sexo masculino, lo que representa un 30 % lo cual es un porcentaje considerable, mientras que 57 de los encuestados 70 % son de sexo femenino.

PREGUNTA # 2

¿En qué rango esta su edad?

☐ 15 o Menor ☐ 16-25 ☐ 26-35 ☐ 36-45 ☐ 46 – En adelante

Statistics

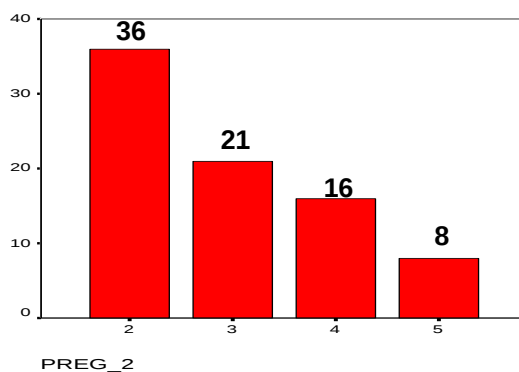
PREGUNT2		
N	Valid	81
	Missing	0

PREGUNT2

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 2,00	36	44,4	44,4	44,4
3,00	21	25,9	25,9	70,4
4,00	16	19,8	19,8	90,1
5,00	8	9,9	9,9	100,0
Total	81	100,0	100,0	

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PREGUNT2	81	2,00	5,00	2,9506	1,02349
Valid N (listwise)	81				



En el diagrama de barras se puede apreciar que la mayoría de los encuestados se encuentran dentro del rango de 16 a 25 años de edad, con una media de 3 lo cual de acuerdo a nuestra escala Liker las personas encuestadas en promedio tienen una edad entre 26 a 35 años, lo cual afirma que nuestro mercado está dirigido a personas de mediana edad, la cual tiene alta capacidad adquisitiva.

PREGUNTA # 3

¿Cuánto se paga en promedio de luz en su casa?

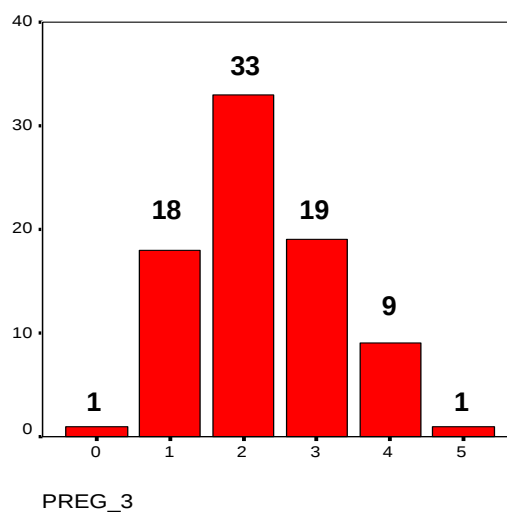
☐ 5-25 ☐ 26-50 ☐ 51-75 ☐ 76-100 ☐ 101- En adelante

Statistics

PREGUNT3		
N	Valid	81
	Missing	0

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PREGUNT3	81	,00	5,00	2,2469	1,00661
Valid N (listwise)	81				



En la pregunta 3 se puede apreciar que los datos están distribuidos con una media de 2,2 lo cual de acuerdo a nuestra escala Liker en promedio la población gasta en promedio entre \$26 a \$50 en consumo de energía eléctrica.

PREGUNTA # 4

¿Considera ud. el valor nutricional de los productos ahumados a la hora de su elección?

☐ Si

☐ No

Statistics

PREGUNT4

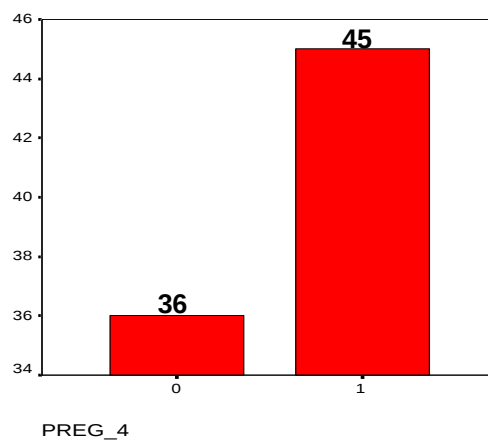
N	Valid	81
	Missing	0

PREGUNT4

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ,00	36	44,4	44,4	44,4
1,00	45	55,6	55,6	100,0
Total	81	100,0	100,0	

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PREGUNT4	81	,00	1,00	,5556	,50000
Valid N (listwise)	81				



De las personas encuestadas, 36 de los encuestados no compran productos ahumados debido a su valor nutricional, que corresponden el 44,4 %, mientras que 45 encuestados, que corresponden al 55,6% de la muestra compran alimentos ahumados por su carga nutricionales.

PREGUNTA # 5

¿Ha consumido productos ahumados?

☐ Si

☐ No

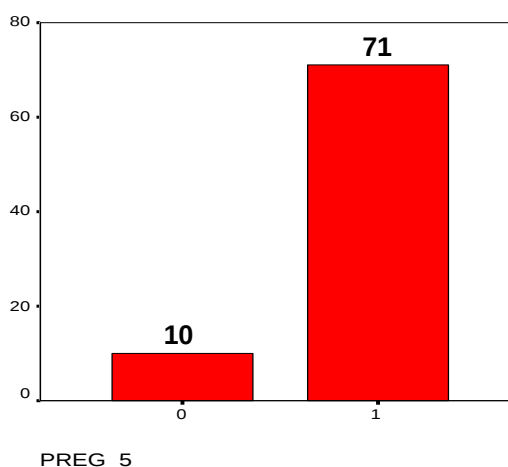
Statistics

PREGUNT5		
N	Valid	81
	Missing	0

PREGUNT5					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	,00	10	12,3	12,3	12,3
	1,00	71	87,7	87,7	100,0
Total		81	100,0	100,0	

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PREGUNT5	81	,00	1,00	,8765	,33101
Valid N (listwise)	81				



De las 81 personas encuestadas 10 personas no han consumido productos ahumados lo que representa un 12,3 % lo cual es un porcentaje muy pequeño, mientras que el 87,7% de los encuestados, que son 71 de los encuestados no han probado productos ahumados por algunas razones que serán analizadas en preguntas posteriores.

PREGUNTA # 6

¿Recomendaría productos ahumados a otras personas?

- ☐ Si
- ☐ Probablemente si
- ☐ No estoy seguro
- ☐ Probablemente no
- ☐ No

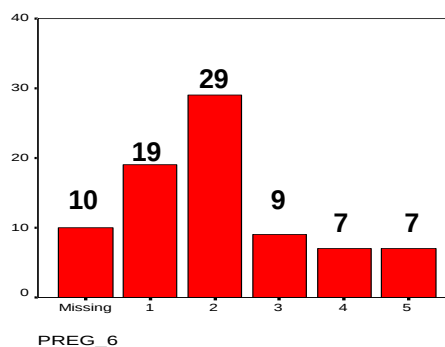
Statistics

PREGUNT6		
N	Valid	71
	Missing	10

PREGUNT6				
		Frequency	Percent	Cumulative Percent
Valid	1,00	19	23,5	26,8
	2,00	29	35,8	67,6
	3,00	9	11,1	80,3
	4,00	7	8,6	90,1
	5,00	7	8,6	100,0
	Total	71	87,7	100,0
Missing	System	10	12,3	
Total		81	100,0	

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PREGUNT6	71	1,00	5,00	2,3521	1,25469
Valid N (listwise)	71				



Las personas en su mayoría probablemente si recomendarían los productos ahumados a otras personas que son el 35,8%, solamente 7 encuestados decidieron probablemente no y 7 más no recomendarían los productos ahumados. La segunda opción con mayor aceptación es que las personas si recomendarían los productos ahumados.

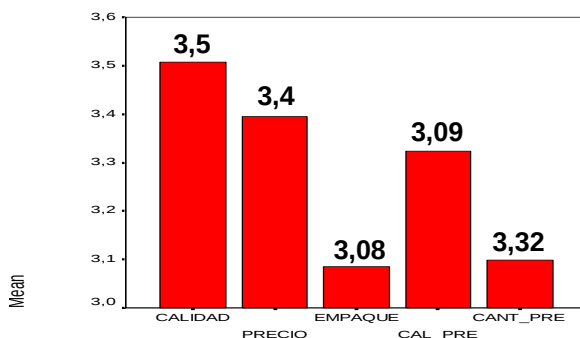
PREGUNTA # 7

¿Qué grado de importancia le da ud. a los siguientes aspectos a la hora de comprar productos ahumados?

	Muy Satisfecho	Bastante Satisfecho	Poco Satisfecho	Nada Satisfecho
Calidad del producto	☐	☐	☐	☐
Precio del producto	☐	☐	☐	☐
Empaque del producto	☐	☐	☐	☐
Relación calidad precio	☐	☐	☐	☐
Relación cantidad precio	☐	☐	☐	☐

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Variance
CALIDAD	71	3,5070	,65188	,425
PRECIO	71	3,3944	,78338	,614
EMPAQUE	71	3,0845	,67075	,450
CAL_PRE	71	3,3239	,73241	,536
CANT_PRE	71	3,0986	,81337	,662
Valid N (listwise)	71			



La característica más importante para los encuestados es la calidad el cual obtuvo 3,5 de media, lo cual en nuestra escala liker utilizada en la que 1 es no importante y 4 es muy importante, el 3,5 nos pone en aviso de que el producto interesa por su calidad, lo cual será un indicador para posteriores estudios para abordar este mercado conforme a los requerimientos del cliente, el segundo factor es el precio con 3,4.

PREGUNTA # 8

¿Con qué frecuencia ud. consume productos ahumados?

- ☐ Más de 5 veces al mes
- ☐ 3-4 veces al mes
- ☐ 1-2 veces al mes
- ☐ Menos de una vez al mes

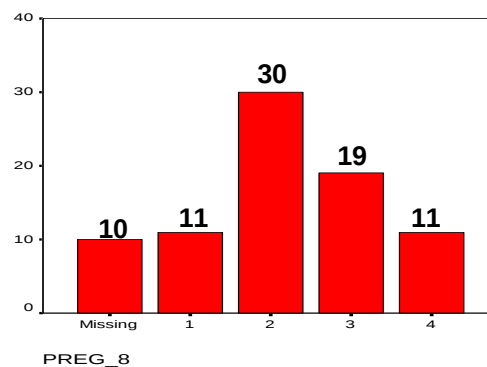
Statistics

PREGUNT8		
N	Valid	71
	Missing	10

PREGUNT8					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1,00	11	13,6	15,5	15,5
	2,00	30	37,0	42,3	57,7
	3,00	19	23,5	26,8	84,5
	4,00	11	13,6	15,5	100,0
	Total	71	87,7	100,0	
Missing	System	10	12,3		
Total		81	100,0		

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PREGUNT8	71	1,00	4,00	2,4225	,93598
Valid N (listwise)	71				



En el diagrama de barras se puede apreciar que el mayoritario las personas consumen productos ahumados de 3 a 4 veces al mes, con una media de 2,42 lo cual de acuerdo a nuestra escala Liker el consumo de producto ahumado es menor al promedio a 4 veces al mes., lo cual afirma la poca demanda que tiene el producto ahumado en la ciudad de Guayaquil.

PREGUNTA # 9

¿Qué porción de productos ahumados consume cada mes?

- ☐ 0.5 – 1 Kg
- ☐ 1.1 – 2Kg
- ☐ 2.1 – 3Kg
- ☐ 3.1 – 4 Kg
- ☐ Más de 5 Kg

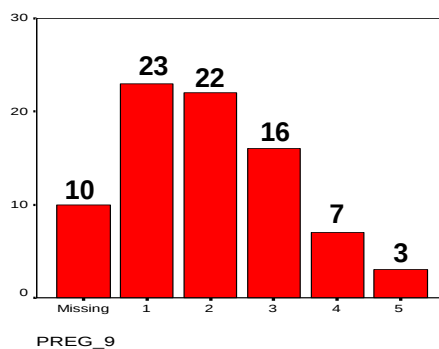
Statistics

PREGUNT9		
N	Valid	71
	Missing	10

PREGUNT9					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1,00	23	28,4	32,4	32,4
	2,00	22	27,2	31,0	63,4
	3,00	16	19,8	22,5	85,9
	4,00	7	8,6	9,9	95,8
	5,00	3	3,7	4,2	100,0
	Total	71	87,7	100,0	
Missing	System	10	12,3		
	Total	81	100,0		

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PREGUNT9	71	1,00	5,00	2,2254	1,13637
Valid N (listwise)	71				



En el diagrama de barras se puede apreciar que la mayoría de los encuestados consumen solo una pequeña porción de producto ahumado al mes (0,5 – 1 Kg) con una media de 2,2 lo cual de acuerdo a la escala el consumo de producto ahumado es mayor en promedio a 4.

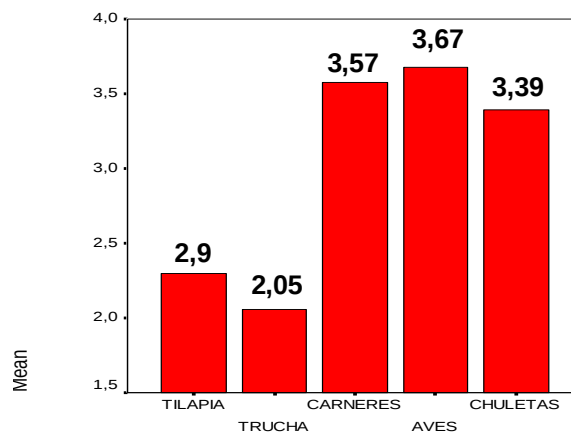
PREGUNTA # 10

¿Enliste en orden de preferencia los siguientes productos siendo 5 el de mayor preferencia y 1 el de menor preferencia?

- ☐ Tilapia Ahumada ☐ Tilapia Ahumada ☐ Carnes ahumadas
☐ Aves ahumadas ☐ Chuleta ahumada

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Variance
TILAPIA	71	2,2958	1,24665	1,554
TRUCHA	71	2,0563	1,14502	1,311
CARNERES	71	3,5775	1,23822	1,533
AVES	71	3,6761	1,27363	1,622
CHULETAS	71	3,3944	1,32534	1,757
Valid N (listwise)	71			



El tipo de carne ahumada que tiene mayor aceptación entre los encuestados son las aves ahumadas con un valor promedio de 3,68; en la escala ordinal en la que el mayor puntaje es 5 y el menor es 1, la tilapia ahumada se encuentra como cuarto producto de mayor acogida con un valor promedio de 2,3; esta pregunta nos da una mejor visión de en qué lugar se encuentra nuestro producto con respecto a nuestros productos sustitutos

PREGUNTA # 11

¿Sabiendo que la tilapia ahumada es un producto con un gran valor nutritivo lo consumiría?

☐ Si

☐ No

Statistics

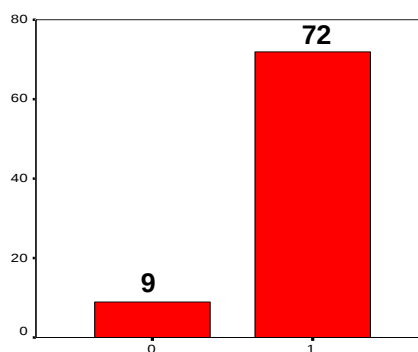
PREGUN11		
N	Valid	81
	Missing	0

PREGUN11

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	,00	9	11,1	11,1	11,1
	1,00	72	88,9	88,9	100,0
Total		81	100,0	100,0	

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PREGUN11	81	,00	1,00	,8889	,31623
Valid N (listwise)	81				



PREG_11

De las 81 personas encuestadas 72 personas consumen tilapia ahumada conociendo su valor nutritivo, lo que representa un 88,9 % lo cual es un porcentaje considerable, mientras que 9 encuestados (11,1%) no consumirían tilapia ahumada aunque conozcan el valor nutricional.

PREGUNTA # 12

¿En qué presentaciones preferiría comprar Tilapia Ahumada?

☐ 400 g ☐ 500 g ☐ 600 g ☐ 700 g ☐ Más de 701 g

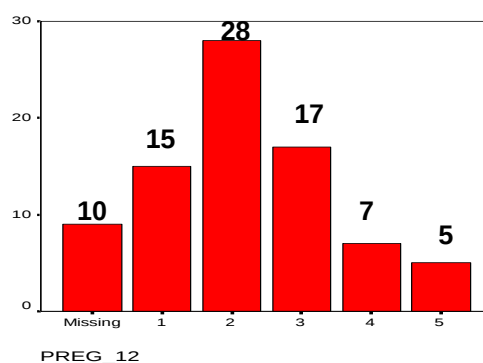
Statistics

PREGUN12		
N	Valid	72
	Missing	9

PREGUN12					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1,00	15	18,5	20,8	20,8
	2,00	28	34,6	38,9	59,7
	3,00	17	21,0	23,6	83,3
	4,00	7	8,6	9,7	93,1
	5,00	5	6,2	6,9	100,0
	Total	72	88,9	100,0	
Missing	System	9	11,1		
	Total	81	100,0		

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PREGUN12	72	1,00	5,00	2,4306	1,13617
Valid N (listwise)	72				



La presentación de 500 kg con un valor porcentual del 38,9 en la escala ordinal en la que el mayor puntaje es 5 y el menor es 1, el segundo producto de mayor acogida es la presentación de 600 kg con un valor porcentual de 23,6, esta pregunta nos da una mejor visión de en que variedades encaminar nuestro producto, enfocándonos a estos 2 productos de mayor acogida.

PREGUNTA # 13

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un empaque de 500g de Tilapia Ahumada?

☐ \$2 ☐ \$2.30 ☐ \$2.50 ☐ \$2.70 ☐ \$3

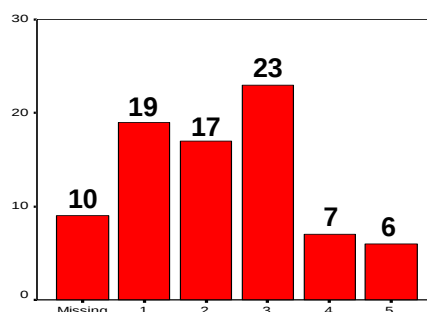
Statistics

PREGUN13		
N	Valid	72
	Missing	9

PREGUN13					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1,00	19	23,5	26,4	26,4
	2,00	17	21,0	23,6	50,0
	3,00	23	28,4	31,9	81,9
	4,00	7	8,6	9,7	91,7
	5,00	6	7,4	8,3	100,0
	Total	72	88,9	100,0	
Missing	System	9	11,1		
Total		81	100,0		

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PREGUN13	72	1,00	5,00	2,5000	1,22187
Valid N (listwise)	72				



PREG_13

El precio que los encuestados pagarían por la presentación de 500 g. en mayor porcentaje es de \$2,50, y este es el valor que escogeremos para nuestro producto ya que nuestro estimado es de \$2,30 y la segunda opción con mayor aceptación que es de \$2 no cumple con los requerimientos mínimos de nuestro producto.

PREGUNTA # 14

¿Cuál es el lugar que por lo general compra ud productos ahumados?

☐ Mercados ☐ Mi Comisariato ☐ Supermaxi ☐ Megamaxi ☐ Minimarket

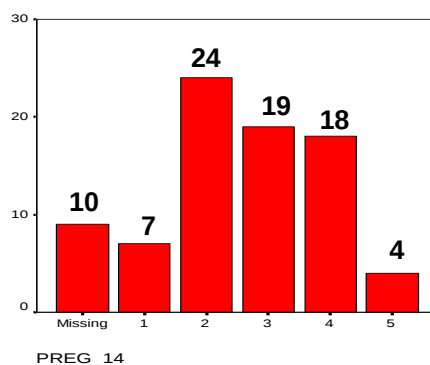
Statistics

PREGUN14		
N	Valid	72
	Missing	9

PREGUN14				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1,00	7	8,6	9,7
	2,00	24	29,6	43,1
	3,00	19	23,5	69,4
	4,00	18	22,2	94,4
	5,00	4	4,9	100,0
	Total	72	88,9	100,0
Missing	System	9	11,1	
Total		81	100,0	

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PREGUN14	72	1,00	5,00	2,8333	1,08770
Valid N (listwise)	72				



Definitivamente los lugares de mayor acogida de este producto son los supermercados, los cuales ofrecen la tilapia en algunas variedades, los supermercados se convierten en el lugar que los clientes prefieren para adquirir el producto, representa un 75,3% contra un 8,6% de los mercados y 4,9% de los minimarket.

PREGUNTA # 15

¿Cómo ud se informa acerca de los productos ahumados?

☐ Radio ☐ TV ☐ Periódico ☐ Internet ☐ Vallas

Statistics

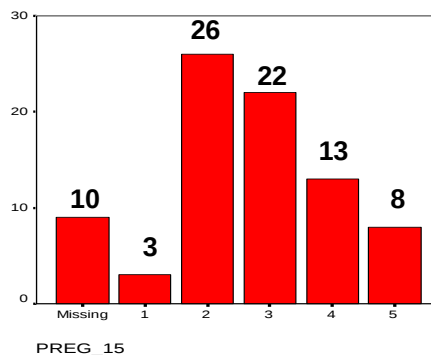
PREGUN15			72
N	Valid	Missing	
			9

PREGUN15

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid				
1,00	3	3,7	4,2	4,2
2,00	26	32,1	36,1	40,3
3,00	22	27,2	30,6	70,8
4,00	13	16,0	18,1	88,9
5,00	8	9,9	11,1	100,0
Total	72	88,9	100,0	
Missing	System	9	11,1	
Total		81	100,0	

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PREGUN15	72	1,00	5,00	2,9583	1,08040
Valid N (listwise)	72				



El medio de comunicación con mayor captación de mercado por el que los encuestados se informan sobre productos ahumados es la televisión, el cual obtuvo un 32,1% de los datos, y el segundo con mayor transmisión de información acerca de los productos ahumados es el periódico con un 27,2% de la muestra.

ANEXO 2

CARACTERÍSTICAS DE LOS ARREGLOS DE DISTRIBUCION

Características de los Arreglos de Distribución			
Característica	Por Posición Fija	Por Proceso	Por Producto
Manejo de Materiales	Poco manejo de piezas principales.	Variable, a menudo hay duplicaciones, esperas y retrocesos.	Previsible, sistematizado y, a menudo, automatizado.
	Alto manipuleo de piezas secundarias.		
	En algunos casos se requieren equipos especiales para manejar cargas pesadas.		
Producto	Se pueden efectuar cambios en el diseño del producto.	Diversificados	Estandarizado
	Normalmente, bajo pedido.	Volúmenes de producción variables.	Alto volumen de producción.
	Volumen de producción bajo (con frecuencia una sola unidad).	Tasas de producción variables.	Tasa de producción constante.
Inventarios	Inventario; variables y frecuentes movilizaciones (ciclo de trabajo largo).	Escaso inventario de productos terminados	Alto inventario de productos terminados
		Altos inventarios y baja rotación de materias primas y materiales en curso.	Alta rotación de inventarios de MP y material en proceso.
Mano de Obra	Alta flexibilidad de la mano de obra (la asignación de tareas es variable).	Fundamentalmente calificada, sin necesidad de supervisión estricta y moderadamente adaptable.	Altamente especializada y poco calificada.
			Capaz de realizar tareas rutinarias y repetitivas a ritmo constante.
Flujo de Operación	Mínimo o inexistente.	Flujo variable.	Línea continua o cadena de producción.
	El personal, la maquinaria y los materiales van al producto cuando se necesitan.	Cada ítem puede requerir una secuencia de operaciones propia.	Todas las unidades siguen la misma secuencia de operaciones.

ANEXO 3

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS ARREGLOS DE DISTRIBUCION

Ventajas y Desventajas de los Arreglos de Distribución		
Tipo de Arreglo	Ventajas	Desventajas
Por Posición Fija	▪ Reduce el manejo de la unidad principal. ▪ Cambios frecuentes de diseño en productos, es flexible. ▪ Se adapta a la demanda intermitente. ▪ Poco costosa.	▪ Altos costos unitarios. ▪ Fijación de espacio y actividades muy dificultosa. ▪ Significa mucho movimiento de personal en planta. ▪ No exige planificación de la producción.
Por Proceso	▪ Mejor utilización de máquinas y menor inversión. ▪ Variedad de productos y Flexibilidad de producción. ▪ Continuidad de producción.	▪ Baja facilidades en la utilización. ▪ Tiene alto trabajo en proceso y en cola. ▪ Flujo complejo con dificultades de control.
Por Producto	▪ Se reduce el manejo de material. ▪ Menor material en proceso. ▪ Mayor eficiencia en Mano de Obra. ▪ Facilidad de Control. ▪ Bajo costo unitario para alto volumen.	▪ Tiene baja flexibilidad ▪ No es un sistema Robusto. ▪ Presenta trabajo muy repetitivo.

ANEXO 4

ANÁLISIS DE FLUJO DE MATERIALES

Los principales requerimientos para la decisión del flujo de materiales de una planta de tilapia serian:

- El volumen de producción y el tipo de producto.
- Las características del producto, en este caso el producto es perecible y se debe entregar en el menor tiempo posible, es por esto que se debe tomar muy en cuenta la ubicación de las bodegas.
- Debido a que es una planta alimenticia en la cual se deben instalar tuberías de acero inoxidable y ductos de enfriamiento para el ambiente, es necesario utilizar el espacio óptimo para minimizar costos.
- Minimizar los costos en la construcción de un patio de maniobras.
- Es necesario saber si el tipo de flujo es compatible con el arreglo escogido.

Características	TIPOS DE FLUJO		
	Flujo en L	Flujo Directo	Flujo en U
Minimizar costos de instalaciones	0	0	1
Bajo costo en patio de maniobras	0	0	1
Compatibilidad con el arreglo del producto	1	1	1
Utilización eficiente de espacio	1	1	1
Mejor control	0	0	1
Total	2	2	5

ANEXO 5

REGISTROS DE CONTROL DE BODEGAS

[illegible]

ANEXO 7

BALANCE DE OBRAS FÍSICAS

Item	Unidad de	Cantidad (dimensiones)	Costo Unitario	Costo Total
------	-----------	------------------------	----------------	-------------

ANEX

O 6

INVERSIONES

[illegible]

	medida			
Área de producción	m²	171	160	27360
Área administrativa	m²	123	150	18450
Área de desperdicio	m²	17	80	1360
Bodegas MP e Insumos	m²	28	120	3360
Bodegas de equipos y maq.	m²	8	150	1200
Comedor y cocina	m²	40	150	6000
Bodega de envases	m²	25	120	3000
Bodega de limpieza	m²	6	100	600
Bodega de madera y químico	m²	13	100	1300
Baños	m²	30	150	4500
Parqueo	m²	342	100	34200
Garita	m²	7	150	1050
Inversión total de obras físicas				102380

ANEXO 8

BALANCE DE MAQUINARIA

Máquinas	Cantidad	Costo Unitario(\$)	Costo Total(\$)	Vida Útil(años)	*Costo de mantenimiento anual
Lavadora Clasificadora	1	852	852	10	2129
Banda transportadora	1	258.85	258.85	7	
Cámara de frio	1 Conner	9439	12097	15	
	1 Jost	2658			
Descamadora	1	25000	25000	6	
Descabezado eviscerado	1	38518	38518	8	
Caldera	1	1150	1150	25	
Compresor	2	670	1340	10	
Horno Ahumador	1	1350	1350	20	

Empaquetadora	1	1575	1575	10	
Máquina de hielo	1	5380.90	5380.99	25	
INVERSION INICIAL EN MAQUINARIAS			81882		

ANEXO 9

COSTOS

Costos Variables

C. Variables por unidad

Materia prima	0.9
---------------	-----

Costos Variables por Año

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
C. Variables		232,459	232,459	325,442	325,442	325,442	292,898	292,898	292,898	292,898	292,898

Costos Fijos

C. Fijos	171,647	durante toda la vida del proyecto
----------	---------	-----------------------------------

Costos Fijos por Año

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
C. Fijos		171,647	171,647	171,647	171,647	171,647	171,647	171,647	171,647	171,647	171,647

Comisiones

Comisiones	2%	ventas para cada año
------------	----	----------------------

Comisiones por Año

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Comisiones		12,914	12,914	18,080	18,080	18,080	16,272	16,272	16,272	16,272	16,272

Gastos de Venta

G. Venta	Publicidad por television	3000	durante toda la vida del proyecto
----------	---------------------------	------	-----------------------------------

Gastos de Venta por año

--

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
G. Venta		3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	

Gastos Administrativos

G. Administrativo.	48,000	durante toda la vida del proyecto
--------------------	--------	-----------------------------------

Gastos Administrativos por año

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
G. Administrativo.		48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	

ANEXO 10

COSTOS DE MANO DE OBRA

PERSONAL DE PLANTA
PERSONAL ADMINISTRATIVO

		Remuneración		
Cargo	Cantidad	Unitario	Total	Anual
Gerente de Producción	1	800	800	9,600
Personal de Bodegas	2	160	320	3,840
Personal de Planta	25	250	6250	75,000

Personal de Mantenimiento	1	300	300	3,600
Guardia	2	180	360	4,320
Subtotal				96,360
IESS				10,600
13er Sueldo				3,108
14to Sueldo				4,960
Total				115,028

Cargo	Cantidad
Gerente General	1
Asistente de Gerencia	1
Contador	1
Jefe de RRHH	1
Gerente de Ventas	1
Subtotal	
IESS	
13er Sueldo	
14to Sueldo	
Total	

ANEXO 11

BALANCE DE MATERIA PRIMA

Materia Prima	Unidad de medida	Requerimientos Anuales	Costo Unitario	Costo Total
Tilapia	Unid.	129,144	0.9	116,229

Balance de Insumos

Insumo	Unidad de medida	Requerimientos Anuales	Costo Unitario	Costo Total
Cajas de cantón corrugado	Unid.	430	0.25	107.50
Cajas de Styrofoan	Unid.	2583	0.4	1033.20
Cebolla	Kg.	173,4	0.4	69,36
Sal Común	Kg.	3828	0.25	957
Madera	Kg.	3945,6	0.6	2367,36
Comino	Kg.	74,4	0.6	44,64
Ajo	Kg.	149,4	1.2	179,28
Pimienta	Kg.	497,4	0.5	248,7
Nuez moscada	Kg.	249	0.9	224,1
Orégano	Kg.	118,8	1.8	213,84
Azúcar	Kg.	805,8	0.62	499,596

Cloro	Gal.	87,6	3	262,8
TOTAL				6207,37

INSUMOS	Volumen de Producción			
	Unidad de medida	Cantidad	Costo Anual	
			Unitario(\$)	Total(\$)
Agua potable	m3	13986	0.715	10000
Energía eléctrica	Kw	500000	0.06	30000
Combustible (Gas natural)	m3	1968	0.17	1524.56
Teléfono	T	3311.3	0.3624	1200
TOTAL				42.724,56

ANEXO 12

BALANCE DE INSUMOS GENERALES

ANEXO 13

DEPRECIACIÓN E INTANGIBLES

Depreciación de Obras
Físicas

Inv. O. Físicas 96,414.80

Tasa Dep. anual 20%

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		19,282	19,282	19,282	19,282	19,282	19,282	19,282	19,282	19,282	19,282

Depreciación de Maquinarias

Inv. Maquinarias 81,882.00

Tasa Dep. maq. 10%

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188

Amortización de Intangibles

Inv. Intangibles 5,000.00

Tasa Amort

Intangib. 15% a 4 años

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
%		15%	15%	15%	15%						
		750	750	750	750						

ANEXO 14

CAPITAL DE TRABAJO

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
INGRESOS				53810	53810	53810	53810	53810	53810	53810	53810	53810	
EGRESOS		31048	31048	31048	31048	31048	31048	31048	31048	31048	31048	31048	
SALDO		-	-31048	22761	22761	22761	22761	22761	22761	22761	22761	22761	
S.ACUMULADO		-											
CAPITAL DE TRABAJO	62096	31048	-62096	-39334	-16572	6189	28951	51713	74475	97237	119998	142760	1
													2

CAPITAL DE TRABAJO	62096
INGRESOS POR VENTAS AL AÑO	645720
INGRESOS POR MES	53810

INGRESOS	A 180 DIAS	6 * 53810	322860
	A 360 DIAS	12 * 53810	645720

EGRESOS		
SUELDO ADMINISTRATIVO		4
SUELDO DE PLANTA		1
TOTAL		

INSUMOS GENERALES	4
MATERIA PRIMA	15
INSUMOS	1
TOTAL	2

ANEXO 15

PRESTAMO

Años	0	1	2	3	4	5
Amortización		-51,836	-56,501	-61,586	-67,129	-73,171
Intereses		27,920	23,255	18,169	12,627	6,585
	310,226	258,389	201,887	140,301	73,171	0

Anualidades		79,756.76	79,756.76	79,756.76	79,756.76	79,756.76
-------------	--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Máquinas	Cantidad	Años									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lavadora Clasificadora	1										85
Banda transportadora	1							2.500			
Cámara de frio	1 Conner										
	1 Jost										
Descamadora	1					25,000					
Descabezado eviscerado	1								38,518		
Caldera	1										
Compresor	2										1
Horno Ahumador	1										
Empaquetadora	1										1
Máquina de hielo	1										
Total						25000		2.500	38,518		\$ 3

ANEXO 16

REINVERSION DE MAQUINARIA

ANEXO 17

VENTAS ANUALES

Producto	Cantidad Unidades	Precio/unidad (\$)	Total anual (\$)
----------	-------------------	--------------------	------------------

filete de tilapia ahumada	258.288	2.50	645.720
---------------------------	---------	------	---------

NOTA:

Se estima	40%	De incremento en el año 3 y se mantiene hasta el año 5
Se estima	10%	De decremento en el año 6 y se mantiene hasta el final del período

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
% incremento		0%	0%	40%	0%	0%	-10%	0%	0%	0%	0%
Unidades		258,288	258,288	361,603	361,603	361,603	325,443	325,443	325,443	325,443	325,443
Ventas		645,720	645,720	904,008	904,008	904,008	813,607	813,607	813,607	813,607	813,607

ANEXO 18

	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas		645.720	645.720	904.008	904.008	904.008	813.607	813.607	813.607	813.607	813.607
C. Variables		232.459	232.459	325.442	325.442	325.442	292.898	292.898	292.898	292.898	292.898
C. Fijos		171.647	171.647	171.647	171.647	171.647	171.647	171.647	171.647	171.647	171.647
Comisiones		12.914	12.914	18.080	18.080	18.080	16.272	16.272	16.272	16.272	16.272
Gts. Venta		3.000	3.000	5.000	5.000	5.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Gts. Administrativos		4.800	4.800	5.000	5.000	5.000	6.000	6.000	6.000	7.000	7.000
Dep. Obras Físicas		19.282	19.282	19.282	19.282	19.282	19.282	19.282	19.282	19.282	19.282
Dep. maq.		8.188	8.188	8.188	8.188	8.188	10.688	10.688	10.714	14.565	14.565
Amort. Intangibles		750	750	750	750						
Intereses 9%		75.757	75.757	75.757	75.757	75.757					
Ut. Bruta		116.923	709.599	882.270	882.270	926.520	750.598	750.598	750.624	755.475	755.475
Impuesto 25%		29.230	177.399	220.567	220.567	231.630	187.649	187.649	187.656	188.868	188.868

Ut. Neta		87.692	532.199	661.702	661.702	694.890	562.948	562.948	562.968	566.606	5
Terreno	30.000										
Obra física	102.380										
Maquinaria	81.882					25.000		2.500	38.518		
Intangibles	5.000										
Cap. Trabajo	62.096										
Préstamo(fin.bancario)	310.236										
Préstamo(accion.)	310.236										
Amort. Deuda		55.034	58.336	61.837	65.547	69,480					
Flujo de caja	-881.829	-794.136	-261.937	399.765	661.702	694.890	562.948	562.948	562.968	566.606	56

FLUJO DE CAJA PROYECTADO

VAN	499.344
TIR	17%
TMAR	11%